<36626003320015 S
<36626003320015
Bayer. Staatsbibliothek

3682 Bibl. Mont

Lehrbuch der Chemie

als

Wiſſenſchaft

und als

Kunſt

abgefaßt

von

Friederich Hildebrandt

der Philoſophie und der Medicin Doctor, der Phyſik und Chemie ord. öffentl. Lehrer auf der Univerſität zu Erlangen, königl baier. Hofrathe u. ſ. w.

Nebſt einer Kupfertafel und vollſtändigem Regiſter.

Erlangen

in der Palmiſchen Verlagsbuchhandlung.

1816.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Da es unmöglich iſt, die geſammte Chemie, auch nur mit den nöthigſten Experimenten, als academiſche Vorleſung, in einem Semeſter vorzutragen, ſo bin ich während der drei und zwanzig Jahre, in denen ich das Glück hatte, auf der hieſigen Univerſität die Chemie vorzutragen, nach mehreren andern Abtheilungen derſelben, welche mir minder bequem und nützlich ſchienen, bei der in dem gegenwärtigen Buche zum Grunde liegenden, ſtehen geblieben, welche vorzüglich darin zwiefach nützlich iſt, daß erſtlich jeder der beiden Theile, in welche hier das Ganze getheilt iſt, ein in ſich geſchloſſenes Ganze bildet, und gewiſſermaßen die ganze Chemie, nur jeder in ſeiner Rückſicht, umfaßt,

und

und zum andern die Hinweiſungen in der chemiſchen Kunſt auf die chemiſche Wiſſenſchaft dem Lernenden, zur Wiederholung und ſtärkerem Eindrucke, äuſſerſt nützlich werden.

Man darf nicht etwa meynen, als ob ich in den Vorleſungen über die chemiſche Wiſſenſchaft, oder die theoretiſche Chemie, keine Experimente machte; im Gegentheile eben ſo viele, und der vielen kleinern zur Anſchauung dienenden, vielleicht mehrere, als in denen über die chemiſche Kunſt. Theorie heißt ja Anſchauung: in den theoretiſchen Vorleſungen ſoll die Anſchauung der Experimente den Zuhörern die Sätze theils erklären, theils empiriſch beweiſen. In den Vorleſungen über die chemiſche Kunſt ſoll der Zuhörer belehrt werden, wie er ſelbſt als praktiſcher Chemiker arbeiten müſſe; dieſem Zwecke gemäß richtete ich die Arbeiten derſelben ein. Ueberdem gewann ich bei dieſer Eintheilung den Vortheil, im zweiten Theile noch viele Experimente für den erſten Theil nach-

tragen

tragen zu können, zu denen in dem erſten Semeſter die Zeit nicht hinreichen wollte.

Ich hoffte dieſes Buch meinen künftigen Vorleſungen zum Grunde zu legen. Allein die Vorſehung hat es anders beſchloſſen. Indem ich es vollendet habe, endet ſich auch mein irdiſches Leben. Indeſſen glaube ich daſſelbe ſo abgefaßt zu haben, daß nicht nur andere Lehrer es zur Grundlage ihrer Vorleſungen brauchen können, ſondern auch daſſelbe zum Selbſtſtudium angewandt werden kann.

In der Beurtheilung des ganzen Buches, bitte ich darauf Rückſicht zu nehmen, daß meine Abſicht war, das Ganze der Chemie, den einzelnen beſondern Theil, die analytiſche abgerechnet, in einem mäßigen Octavband zuſammenzufaſſen. Uebrigens hoffe ich, daß niemand daſſelbe für einen bloßen Auszug aus meiner Encyklopädie der Chemie anſehen wird, wenn er ſich die Mühe geben will,

will, Plan, Gedankenfolge, Vortrag beider, übrigens mit einander Aehnlichkeit habender, Bücher zu vergleichen.

Erlangen, am 21. März 1816.

Friederich Hildebrandt.

Der

Der am 23ten März 1816 aus unſerer Mitte geſchiedene unvergeßliche, und in jeder Hinſicht vortreffliche, Herr Verf. begann dieſes Werk im vorigen Sommer, zu einer Zeit, wo ſeine, zwar von jeher ſchwächliche und durch neuere körperliche Leiden ſehr erſchütterte, Geſundheit ſich in einem leidlichen Zuſtande befand, und wo er auch ſelbſt Hoffnung hatte, ſein Leben noch einige Jahre fortzufriſten. Allein in dem darauf folgenden Winter nahmen ſeine Kräfte ſehr merklich ab, und

und nur mit der größten körperlichen Anſtrengung konnte er, nächſt ſeinen Vorleſungen, die er nichts deſtoweniger bis 3 Wochen vor ſeinem Tode fort- hielt, dieſem Werke obliegen. Nicht minder wandte er in den letzten Wochen ſeines thaten- reichen Lebens, wo ſeine körperlichen Kräfte ſchon ſo ſchwach wurden, daß er ſelbſt zu ſchreiben un- vermögend war, jede nur einigermaaßen erträgliche Stunde dazu an, ſeine Gedanken durch die ihn zunächſt Umgebenden auf das Papier bringen zu laſſen. Kaum zwei Tage vor ſeinem Tode dictirte er noch die obige Vorrede. Damit endete aber auch ſeine irdiſche Thätigkeit; denn, obgleich er ſein volles Bewußtſeyn bis zur lezten Stunde ſei- nes Lebens hatte, und noch einige Augenblicke vor ſeinem Hintritte die Tages vorher angekommene Correctur zur Durchſicht verlangte, ſo nahm doch die Gefahr zu erſticken, ſo ſehr zu, daß er nur mit ſichtbarer Anſtrengung einzelne Worte hervor- bringen konnte. Und damals war es, als er mir, ſeinem ihm ewig dankbaren Schüler und innigen

Ver-

Verehrer, die traurige Eröffnung der phyſiſchen Unmöglichkeit der eigenen Beendigung ſeines bis *zum* neunten Kapitel (die Farbenchemie) gediehe- nen Werkes machte, und mich erſuchte, dieſes, ſo wie die analytiſche Chemie und ein vollſtändiges Regiſter zu bearbeiten.

An dem guten Willen gebrach es mir nicht; denn welches Opfer hätte mir wohl zu groß ſeyn können, wenn es dieſem meinen verehrten Lehrer gegolten hätte? — Aber ob meine geringen Kräfte hinreichen, meinem Vorgänger in der Be- arbeitung dieſes Werkes nur einigermaaßen mich zu nähern: dieſe Frage will ich dahin geſtellt ſeyn laſſen, doch möchte ich ſie nicht ganz zu meinem Nachtheile beantwortet wiſſen.

Ich geſtehe es, mit einiger Schüchternheit ſchließe ich meine Arbeit an die des verewigten Hildebrandt's an, beſonders da meine eigenen gegenwärtig etwas dringenden Arbeiten mir nicht

geſtat-

geſtatteten, die gehörige Muße auf dieſe zu verwenden, und gleichwohl die Verlagshandlung die Beendigung bis zur Oſtermeſſe dringend wünſcht. Ich muß daher bitten, auf dieſe Umſtände bei der Beurtheilung meiner Arbeit Rückſicht zu nehmen.

Was die Anordnung der noch von mir hinzugefügten Theile betrifft, bemerke ich, daß ich hierinnen ganz dem Plane des Verewigten, welchen er mir noch auf ſeinem Sterbebette mitgetheilt hatte, folgte. Zwar erinnert er in ſeiner Vorrede, daß es ſeine Abſicht nur war, das Ganze der Chemie, ohne die analytiſche, zu verabfaſſen: indem er noch ſo lange zu leben hoffte, um dieſes ſelbſt beendigen zu können; allein da ihm die Vorſehung dieſes nicht verſtattete, ſo äuſſerte er gegen mich den Wunſch, daß ich auch noch den vorzüglichſten Theil der analytiſchen Chemie, d. h. die chemiſche Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft, der Wäſſer, der Steine und Erden, nebſt einem Verzeich-

zeichniß der vorzüglichſten gegenwirkenden Mittel beifügen möchte.

Ich glaube hierbei wenigſtens eine ſorgfältige Auswahl getroffen und das minder Wichtige von dem Wichtigeren geſchieden zu haben; bleibt in der Zuſammenſtellung ſelbſt noch mehreres zu wünſchen übrig, ſo bitte ich nochmals, die Beſchränktheit meiner Zeit zu berückſichtigen. Manche Gegenſtände, die in der Encyklopädie noch gar nicht, oder wenigſtens, nach dem damaligen Stande der Wiſſenſchaft, nur unvollſtändig abgehandelt waren, habe ich in dieſem Buche etwas ausführlicher betrachtet. In der Eudiometrie überging ich die älteren Methoden ganz und führte nur diejenigen an, die der ſeel. Hildebrandt in der lezteren Zeit befolgte, und zu deren häufigen Ausführung er mich, ſeitdem ich das Glück hatte, in ſehr naher Verbindung mit ihm zu ſtehen, zuzog. Die Hinzufügung der Zeichnungen der Geräthſchaften nach denen des hieſigen phyſikaliſchen Apparates,

hoffe

hoffe ich, wird Manchem nicht unwillkommen ſeyn.

Erlangen, am 23. April 1816.

D. Biſchof,

Privatdocent der Phyſik und Chemie auf hieſiger Univerſität und ordentl. Mitglied der phyſikaliſch-mediciniſchen Societät allda.

Inhalt.

Inhalt.

Einleitung S. 1 — 4.

I. Die Chemie als Wiſſenſchaft S. 5 — 484.

1. Kap. Von dem chemiſchen Proceſſe überhaupt S. 7.

2. — Von dem Lichte S. 28.

3. — Von der Wärme S. 30.

4. — Von dem Sauerſtoffe S. 39.

5. — Von den brennbaren Stoffen S. 41.

6. — Von dem Waſſer S. 57.

7. — Von dem Salpeterſtoffe S. 66.

8. — Von der atmoſphäriſchen Luft S. 67.

9. Kap.

9. Kap. Von den Salzen überhaupt S. 70.

10. — Von den Säuren S. 75.

11. — Von den Kalien S. 105.

12. — Von den Erden S. 113.

13. — Von den Neutralſalzen und anderen Gemiſchen, die aus Säuren mit Kalien oder Erden beſtehen S. 126.

14. — Von den Metallen S. 178.

Anhang. Von den Metalloiden S. 344.

15. — Von der Jodine S. 353.

16. — Von den Stoffen der organiſchen Körper überhaupt S. 361.

17. — Von den Pflanzenſtoffen S. 372.

18. — Von den thieriſchen Stoffen S. 429.

19. — Von den Erdharzen und Erdölen S. 455.

20. — Von der Entmiſchung, welche in den Stoffen der Pflanzen und Thiere von ſelbſt erfolgt. S. 461.

Anhang. Hauptſätze aus Berzelius's Lehre von den chemiſchen Verhältniſſen S. 483.

II. Die

II. Die Chemie als Kunſt. S. 485—842.

1. Kap. Die chemiſchen Verrichtungen überhaupt. S. 487.

2. — Die Bereitung der Gasarten S. 528.

3. — Die Bereitung des Waſſers S. 554.

4. — Die Bereitung der Salze S. 561.

5. — Die Bereitung der Erden S. 615.

6. — Die Bereitung brennbarer Stoffe S. 637.

7. — Die Bereitung der Metalle. S. 676.

8. — Die Gährungschemie S. 756.

I. Bereitung gegohrner Stoffe S. 756.

II. Mittel die ſaure Gährung und Fäulniß zu verhüten und zu hemmen S. 774.

9. — Farbenchemie S. 776.

I. Bereitung der Farben S. 777.

II. Tilgung der Farben S. 798.

Anhang. Analytiſche Chemie S. 804.

I. Chemiſche Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft S. 804.

II. Chemiſche Zerlegung der Wäſſer S. 827.

III. Chemiſche Zerlegung der Steine und Erden S. 831.

IV. Die gegenwirkenden Mittel S. 835.

Ein-

Einleitung.

§. 1.

Der Name: **Chemie** (Chemia, Χημεια), mit dem arabiſchen Artikel: **Alchemie**, bezeichnete ehedem eine eingebildete Kunſt, welche den Zweck hatte, ein Metall in ein anderes, insbeſondere unedle Metalle in Gold zu verwandeln. Als bei den Arbeiten, welche man zu dieſem Zwecke verrichtete, nach und nach andere Verwandlungen bewirkt und beobachtet wurden, ſo erhielt jener Name die heutige weitere Bedeutung, in welcher er die wirkliche Kunſt, Stoffe überhaupt zu verwandeln, bezeichnet.

Fr. Basilii Valentini (1490), Benedictiner-Ordens, chymiſche Schriften, ſo viel derer vorhanden. 2 Theile. Hamburg 1677. 8.

Johann Kunkel von Löwenſtern's Collegium physico-chymicum experimentale, oder Laboratorium chymicum, herausgegeben von **Joh. Caspar Engelleder.** Hamb. 1716. 8. Hamb. u. Leipzig. 1722. 8.

§. 2.

Als dann, nach der Entſtehung einer beſſeren Naturlehre, treffliche Phyſiker dieſe mit der Chemie verbanden, ſo entſtand auch Chemie als Wiſſenſchaft.

Hermanni Boerhaave *elementa chemiae*. Tom. I. II. Lips. 1732. 8.

§. 3.

Die Chemie als **Wiſſenſchaft** oder die **theoretiſche** Chemie iſt die Kenntniß der materiellen Wirkungen in der Körperwelt, insbeſondere der Verſchiedenheiten und Verwandlungen der Stoffe.

§. 4.

Die Chemie als **Kunſt** oder die **praktiſche Chemie** beſteht in der Kenntniß und Anwendung derjenigen Mittel, durch welche der Menſch ſelbſt materielle Wirkungen in der Körperwelt hervorbringen, insbeſondere Stoffe verwandeln kann.

§. 5.

Da die Stoffe gar mannigfaltig verſchieden ſind, ſo laſſen ſich in ſo fern auch verſchiedene **Theile** der chemiſchen Kunſt oder verſchiedene chemiſche **Künſte** unterſcheiden: **Luftbereitung** (*Aërurgia*), **Waſſerbereitung** (*Hydrurgia*), **Salzbereitung** (*Halurgia*), **Steinbereitung** (*Lithurgia*), **Bereitung brennbarer Stoffe** (*Phlogurgia*), **Metallbereitung** (*Metallurgia*), **Gährungsbereitung** (*Zymurgia*), **Farbenbereitung** (*Chromurgia*). ꝛc.

§. 6.

Viele Künſte des gemeinen Lebens, die Fabrication des Salpeters, Alauns ꝛc. die Glasmacherkunſt, Bierbrauerei, das ſogenannte Hüttenweſen, die Färberei ꝛc. ſind, ganz oder zum Theil, chemiſche Künſte und als Theile eines jener Hauptheile der chemiſchen Kunſt anzuſehen. Die-

ſe

ſe Künſte ſind freilich weit älter, nicht allein als die chemiſche Wiſſenſchaft, ſondern auch als die allgemeine chemiſche Kunſt, und man hat erſt in der neueren Zeit die allgemeine chemiſche Kunſt, dann auch die chemiſche Wiſſenſchaft auf ſie angewandt. So iſt die **techniſche Chemie** entſtanden, welche auch im Gegenſatze der eigentlichen oder **reinen**, die **angewandte** heißt.

§. 7.

Auf die **Apothekerkunſt** (*Pharmacia*), welche größtentheiles eine chemiſche Kunſt iſt, wurde die eigentliche Chemie doch viel früher, als auf irgend eine andere Kunſt des gemeinen Lebens, angewandt.

§. 8.

Die chemiſche Kunſt, zu dem Zwecke wirkend, die chemiſche Wiſſenſchaft empiriſch zu begründen und zu erhöhen, heißt **Experimentalchemie**. Die chemiſchen Arbeiten ſelbſt, in dieſer Rückſicht verrichtet, werden **chemiſche Verſuche** (*experimenta chemica*) genannt.

Die eigentliche Chemie iſt ein gewiſſer **Theil** der **Phyſik**; die chemiſchen Verſuche ſind gewiſſe **Arten** der **phyſikaliſchen** Verſuche ꝛc.

§. 9.

Die Verwandlung der Materie heißt, in Beziehung auf die Chemie, **chemiſcher Proceß**. Alle Arten des chemiſchen Proceſſes ſind entweder **Miſchungen** oder **Scheidungen**; doch geſchehen in den meiſten Proceſſen Miſchung und Scheidung zugleich. Daher kann auch die

Chemie nicht füglich Scheidekunſt heiſſen. Doch hat ein Theil der allgemeinen chemiſchen Kunſt, zerlegende Chemie (*Chemia* analytica), zum beſonderen Zwecke, gegebene Körper von allerlei Art (Erze, Steine, Wäſſer, Luft ꝛc.) in ihre Grundſtoffe zu zerlegen, ſo daß nicht allein die Qualität aller dieſer Stoffe erkannt, ſondern auch ihre Quantität beſtimmt werden kann. Dieſelbe in Geſchäften des gemeinen Lebens angewandt, heißt **Probirkunſt** (*Docimasia*).

Die

I.

Die
Chemie
als Wiſſenſchaft.

Die
Chemie als Wiſſenſchaft.

Erſtes Kapitel.

Von dem chemiſchen Proceſſe überhaupt.

§. 10.

Da wir durch dieſelben Sinne, aus den körperlichen Räumen, die ſich uns darſtellen, (in Rückſicht jeder ihrer Beſchaffenheiten oder Qualitäten,) verſchiedene Vorſtellungen empfangen, ſo müſſen wir daraus ſchlieſſen, daß die Materie (in jeder ihrer Qualitäten) verſchieden ſey, oder, daß es verſchiedene **Arten** der Materie, verſchiedene **Stoffe** gebe.

§. 11.

Zwei Körper heiſſen in Beziehung auf einander **gleichſtoffig**, wenn der eine aus demſelben Stoffe beſteht, als der andere; **ungleichſtoffig**, wenn der Stoff des einen verſchieden iſt von dem Stoffe des anderen.

§. 12.

Die Verſchiedenheit der Stoffe hat Grade, einmal in Rückſicht jeder einzelnen Qualität. Zweitens in Rückſicht auf mehrere, indem ein Stoff A mit einem andern B die Qualität a gemein hat, in allen anderen verſchieden iſt; derſelbe Stoff A mit einem dritten C die Qualitäten

a und

a und b gemein hat, in allen anderen verſchieden iſt, u. ſ. w. Gewiſſe Arten Stoffe erſcheinen uns in ihren Qualitäten ſo ſehr verſchieden, daß wir ſie gewiſſermaaſſen als einander **entgegengeſezt** (*opposita*) betrachten können, obwohl man ſie heutiges Tages, gleichſam vorzugsweiſe, nur (chemiſch) **different**, ihren wechſelſeitigen Gegenſatz die (chemiſche) **Differenz**, zu nennen pflegt.

§. 13.

Neuere Unterſuchungen haben, wenigſtens von gewiſſen Arten **chemiſcher** Differenz gezeigt, daß ſie in **elektriſcher** Differenz begründet ſey, ſo daß in dieſer Rückſicht eine Reihe von Stoffen nachgewieſen werden kann, welche gleichſam das **Waſſer** im Indifferenzpuncte, das faſt ganz poſitive **Hydrogene** an einem Pole, das faſt ganz negative **Oxynene** an dem andern Pole hat.

§. 14.

Werden verſchiedene Körper neben und zwiſchen einander gebracht, ſo ſagt man, daß ſie mit einander **gemengt** werden. Ein aus verſchiedenen Körpern zuſammengeſetztes Haufwerk (Aggregat) heißt ein **Gemeng**, es mögen die einzelnen Körper an einander haften oder nicht. Nur pflegt man im lezteren Falle das ganze Haufwerk als einen Körper anzuſehen. Die verſchiedenen in einem Gemenge befindliche Körper werden die **Gemengtheile** oder **Beſtandtheile** deſſelben genannt.

§. 15.

Hingegen iſt **Miſchung** (*Mixtio*, *Synthesis* chemica) eine innige Vereinigung verſchiedener Stoffe. Der da-

dadurch entſtandene neue Stoff wird ein **Gemiſch** oder gemiſchter Stoff genannt, und die Stoffe, durch deren Vereinigung es entſtanden, heiſſen die **Grundſtoffe** deſſelben.

Gewöhnliche Bezeichnung eines Gemiſches ab, das aus den Grundſtoffen a und b beſteht:

$$\overbrace{a \qquad\qquad b}^{ab}$$

oder

$$ab\begin{cases}a\\ b\end{cases}$$

§. 16.

Ein Gemiſch oder gemiſchter Stoff ab, welcher aus den Grundſtoffen a und b beſteht, kann wieder mit einem anderen Gemiſche cd ſich zu einem Gemiſche abcd vereinigen. Darauf gründet ſich die Unterſcheidung der **nächſten** Grundſtoffe ab und cd eines Gemiſches und der **entfernten** a, b, c, d, deſſelben, aus denen ſeine nächſten Grundſtoffe beſtehen.

$$\overbrace{\overbrace{a \qquad b}^{ab} \qquad\qquad \overbrace{c \qquad d}^{cd}}^{abcd}$$

§. 17.

Zu jedem gemiſchten Stoffe von beſtimmter Qualität werden nicht allein **dieſelben** Grundſtoffe, ſondern auch in demſelben beſtimmten **Verhältniſſe** erfordert. Aber aus denſelben Grundſtoffen können, bloß durch verſchiedene Verhältniſſe, verſchiedene gemiſchte Stoffe entſtehen.

§. 18.

Ein jeder Stoff heißt **rein**, wenn er nicht das mindeſte eines anderen mit ſich gemiſcht enthält. Ein Gemiſch, welches größtentheils aus einem gewiſſen Stoffe a beſteht und nur ſehr wenig von einem oder einigen anderen enthält, wird zwar nach demjenigen Stoffe benannt, aus dem es größtentheils beſteht, aber mit dem Beiworte: **unrein**. Stoffe, welche rein in der Natur gefunden werden, pflegt man **gediegen** (*nativa*) zu nennen.

§. 19.

Als Urſache der Miſchung denken wir uns in der chemiſchen Wiſſenſchaft eine gewiſſe Anziehung der Stoffe zu einander unter dem Namen der **Verwandſchaft** (*Affinitas*) oder **chemiſcher Anziehung** (*Attractio* chemica), unterſcheiden aber dieſe von der allgemeinen Anziehung oder der Schwere, welche alle Körper, ohne Unterſchied des Stoffes, gegen einander zieht. Sie ſcheint mit derjenigen Anziehung, welche man bei dem wechſelſeitigen Anhaften der Körper von gewiſſen Stoffen beobachtet, auf einerlei Grunde zu beruhen, mithin nur ein höherer Grad der ſpecifiſchen Anziehung zu ſeyn.

§. 20.

Die chemiſche Anziehung zweier Stoffe zu einander bewirkt wechſelſeitige Durchbringung derſelben, ſo daß in einem Gemiſche (nicht etwa, wie in einem Gemenge, nur ungleichſtoffige Körper zwiſchen einander liegen, deren jeder ſeinen Raumtheil des ganzes Raumes erfüllet, welchen das ganze Gemeng inne hat; ſondern) die Grundſtoffe deſſelben zuſammengenommen und **gemeinſchaftlich**

alle

alle Raumtheile des ganzen Gemiſches erfüllen. Man kann daher gewiſſermaaſſen ſagen, daß ein Gemiſch ein ganz anderer Stoff ſey, als ſeine Grundſtoffe, und daß dieſe, als beſondere Stoffe (*qua tales*) nicht mehr in ihm vorhanden ſind.

§. 21.

Indeſſen iſt doch hier zwiſchen zweien Arten der Miſchung ein gewiſſer ſehr wichtiger, und noch nicht genug beachteter, Unterſchied zu machen. In einer Miſchung der erſten Art, welche die bloß **chemiſche** heiſſen mag, erfolgt bloß wechſelſeitige Durchdringung zweier Stoffe, ſo daß dieſe keine Verwandlung erleiden, diejenige ausgenommen, welche von der Miſchung unzertrennlich iſt. Beide haben zwar, in dieſer Rückſicht, einander bis ins unendlich kleine zertheilt; allein die Beſchaffenheiten beider Stoffe laſſen doch dermaaſſen in dem Gemiſche ſich wahrnehmen, daß dieſes als ein Mittelding zwiſchen beiden erſcheint, welches demjenigen derſelben ähnlicher iſt, von welchem es die größere Quantität enthält.

Z. B. Metallgemiſche, Schwefelmetalle, Salzlaugen, Salzkryſtalle, Neutralſalze, u. a. Gemiſche aus Kalien und Säuren oder aus Erden und Säuren, metalliſche Salze (nämlich in ſo fern ſie aus Metalloxyd und Säure beſtehen.) ꝛc. Glas. ꝛc.

Salzlauge

Salz (wenig)	Waſſer (viel)

Salzkryſtall

Salz (viel)	Waſſer (wenig)

§. 22.

Aus einem Gemiſche dieſer Art laſſen die Grundſtoffe deſſelben durch eine Scheidung, welche eine Trennung und weiter keine Aenderung derſelben bewirkt, ſich wieder darſtellen.

Z. B. aus einer Glauberſalzlauge das Glauberſalz durch Alkohol, aus Kupfervitriol das Kupferoxyd durch Kali ꝛc.

§. 23.

In einer Miſchung der **zweiten** Art, welche vielleicht ſchicklicher Weiſe die **elektriſch-chemiſche** heiſſen kann, weil das Verhältniß der Elektricität durch dieſelbe geändert wird, erfolgt mit der wechſelſeitigen Durchdringung der Stoffe zugleich (oder eigentlich von Theilchen zu Theilchen zunächſt vorher) eine von der Miſchung ſelbſt verſchiedene Verwandlung derſelben, ſo daß aus beiden ein Gemiſch entſteht, welches nicht ein Mittelding zwiſchen jenen Stoffen, ſondern ein in weſentlichen Beſchaffenheiten von ihnen ganz verſchiedener Stoff iſt.

Es iſt hier die Rede von der inneren gebundenen Elektricität, welche die ſpecifiſche Verſchiedenheit der Stoffe begründet. Hierher gehört, wenn wir nicht etwa alle Miſchungen dieſer Art mit dem Namen Verbrennung belegen wollen, vorzüglich die **Verbrennung**; ferner jede **Oxydation.** Gemiſche dieſer Art ſind z. B. die Schwefelſäure (aus Schwefel und Oxygene), und alle ähnlich gemiſchte Säuren, die Metalloxyde (aus Metall und Oxygene) ꝛc.

§. 24.

Aus einem ſolchen Gemiſche können die Stoffe, aus denen daſſelbe entſtand, durch eine bloß trennende Scheidung

dung nicht dargeſtellt werden, weil ſie als ſolche nicht mehr in ihm vorhanden ſind.

§. 25.

Indeſſen ſind doch auch in einem ſolchen Gemiſche die Stoffe, aus denen es entſtand, gewiſſermaaſſen noch da. Dieſes iſt daraus klar, daß, wenn ſie mit der Trennung zugleich eine Verwandlung erleiden, welche derjenigen entgegengeſetzt iſt, die ſich mit ihrer Miſchung verband, ſie nicht etwa nur als ähnliche Stoffe, ſondern ganz als **dieſelben** Stoffe wieder erſcheinen.

Aus **Queckſilberſalpeter** ſcheiden alle dazu taugliche Metalle (Kupfer, Zinn, Blei, Zink, ꝛc.) allemal **Queckſilber** und kein anderes Metall ab.

§. 26.

Auſſerdem ſcheint die Vergleichung der Miſchungen und Gemiſche noch eine andere Unterſcheidung zu erfordern, welche auf dem Grade der **Innigkeit** beruht, mit welcher die Grundſtoffe eines Gemiſches vereinigt ſind, ſo daß man **minder innige** und **innigere Miſchungen** zu unterſcheiden hat. In gewiſſen Fällen trifft dieſe Unterſcheidung mit jener zuſammen, aber nicht in allen.

Minder innig ſind z. E. gemiſcht Salz und Waſſer in den Salzlaugen, Oel und Wachs in Salben u. dgl., Metalle in Metallgemiſchen, ꝛc.

Inniger Salz und Waſſer in den Salzkryſtallen, Schwefel und Metall in den Schwefelmetallen, Säure und Kali in den Neutralſalzen.

§. 27.

Die minder innigen Gemiſche können in **allerlei Verhältniſſen** ihrer Grundſtoffe Statt finden.

Z. E. Alkohol und Waſſer.

§. 28.

§. 28.

Aber in den innigeren Gemiſchen finden nur eines oder einige **beſtimmte Verhältniſſe** ihrer Grundſtoffe, und keine andere, Statt. Die Bemühungen neuerer Chemiker, dieſe beſtimmten Verhältniſſe zu finden, haben der Chemie einen großen Gewinn verſchafft.

Z. E. Schwefelmetalle, Metalloxyde, Säuren, Kalien, Gemiſche aus Säuren und Kalien.

Bergman's, Lavoiſier's, Richter's, Prouſt's, Berzelius's Verdienſte um dieſe Lehre. S. Ludov. Wilhelm Gilbert *diss. de mistionum chemicarum simplicibus et perpetuis rationibus earumque legibus detectis.* Lips. 1811. 4. Ueb. in deſſ. neuen Annalen der Phyſik. IX, 4. S. 361.

§. 29.

Wenn ein Stoff a mit einem anderen b ſich innig miſcht, ſo nimmt er, nach dieſer Beſtimmung, nicht mehr und nicht weniger von dem Stoffe auf, als dieſer Beſtimmung gemäß iſt. Was von einem oder dem andern Stoffe zu viel da iſt, bleibt auſſer der Miſchung. Und wenn er von einer niedrigeren Stufe dieſer Miſchung, in welcher er eine beſtimmte kleinere Quantität des Stoffes b mit ſich gemiſcht hat, zur nächſthöheren übergeht, nimmt er ſogleich die beſtimmte größere Quantität des anderen Stoffes auf. Dieſes iſt aber von jedem Theilchen eines Körpers zu verſtehen; es kann Statt finden, daß mehr oder weniger Theilchen eines Körpers ſich ſchon auf der höheren Stufe der Miſchung befinden, während mehr oder weniger andere noch auf der niedrigeren ſtehen, (oder bei entgegengeſetzter Wirkung umgekehrt,) welches den Schein verſchiedener unbeſtimmter Zwiſchenſtufen erzeugen kann.

So

So haben z. B. ſowohl Mennig als Maſſicot ihre beſtimmte Quantität Oxygene; es giebt aber unreinen Mennig, der mehr oder weniger Maſſicottheilchen eingemengt enthält und daher nicht roth iſt, ſondern allerlei Nuancen von Pomeranzenfarbe haben kann.

§. 30.

Eben dieſer Schein entſteht auch in den Fällen, in welchen zwei innigere Gemiſche, eins aus a und b in einem beſtimmten Verhältniſſe, ein anderes aus a und b in einem beſtimmten anderen Verhältniſſe beſtehend, ſich mit einander minder innig in allerlei Verhältniſſen miſchen können.

Z. B. ſalpetrige Säure mit Salpeterſäure.

§. 31.

So giebt es auch Gemiſche, welche ein inniges Gemiſch aus zwei Stoffen a und b in beſtimmtem Verhältniſſe enthalten, dann auſſerdem noch eine unbeſtimmte Quantität von einem jener Stoffe a, mit welchem jenes Gemiſch in minder inniger Verbindung ſteht.

Kaltbrüchig Eiſen

Eiſen a — Phosphoreiſen ab

Phosphoreiſen: Eiſen a — Phosphor b

Branntwein

Waſſer a — Alkohol ab

Alkohol: Waſſer a — Kohlenſtoff-Waſſerſtoff b

§. 32.

Einige Stoffe miſchen ſich nicht anders mit einander, als wenn der eine wenig gegen den andern beträgt. Wenn ſie auch in gleichen oder faſt gleichen Quantitäten zuſammenkommen, ſo entſtehen doch zwei Gemiſche, deren eines viel a und wenig b, das andere wenig a und viel b enthält.

§. 33.

Die innigeren Gemiſche beſtehen in der Regel (zunächſt) nur aus zwei Grundſtoffen; manche minder innige aber aus mehreren.

Z. E. Metallgemiſche aus Gold, Silber und Kupfer ꝛc.

§. 34.

Auch giebt es Fälle, in denen mehrere innigere Gemiſche alle zugleich minder innig mit einem Stoffe gemiſcht ſind; auch Fälle, in denen ſie ohne einen, ſie alle verbindenden, Stoff mit einander minder innig gemiſcht ſind.

Z. E. mehrere Neutralſalze in einem Mineralwaſſer; — mehrere Schwefelmetalle in einem Erze.

§. 35.

Selten findet man, daß innigere Gemiſche aus drei Grundſtoffen beſtehen.

Z. B. die dreifachen Salze aus Schwefelſäure, Ammonium und Magneſia; aus Salzſäure, Platin, und Ammonium; — die Pflanzen- und thieriſchen Säuren aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Sauerſtoff.

§. 36.

Wo drei Grundſtoffe a, b, c, in einem Gemiſche gefunden werden, da wird man bei genauerer Unterſuchung ent-

entweder finden, daß daſſelbe von der minder innigen Art ſey, oder daß zwei innigere Gemiſche ac und bc da ſeyn, deren eines den erſten Stoff mit einem Theile des dritten, das andere den anderen Stoff mit einem andern Theile des dritten enthält, dieſe beide ac und bc aber mit einander nur in minder inniger Verbindung ſtehen.

Z. E.

Quellwaſſer

kohlenſaurer Kalk		kohlenſaures Waſſer	
ac		bc	
Kalk	Kohlenſäure	Waſſer	Kohlenſäure
a	c	a	c

§. 37.

Innigere Gemiſche aus vier oder mehreren Grundſtoffen, deren jeder mit jedem der andern gleich innig verbunden wäre, werden vielleicht gar nicht angetroffen. Aber allerdings giebt es Gemiſche, die aus zwei mit einander minder innig gemiſchten Stoffen ab und cd beſtehen, deren jeder dann ein inniges Gemiſch aus zwei Stoffen iſt.

Knallgold

Goldoxyd		Ammonium	
ab		cd	
Gold	Sauerſtoff	Waſſerſtoff	Stickſtoff
a	b	c	d

§. 38.

Daß die in jeder Miſchung Statt findende wechſelſeitige Durchdringung (§. 20.) möglich werde, dazu wird erfordert, daß wenigſtens **einer** der beiden Stoffe, die

mit einander ſich miſchen ſollen, flüſſig ſey; leichter und ſchneller erfolgt die Miſchung, wenn beide flüſſig ſind.

§. 39.

Wenn einer der beiden mit einander ſich miſchenden Stoffe feſt, der andere flüſſig iſt, und die Miſchung zur Folge hat, daß der feſte, in den flüſſigen aufgenommen, mit ihm flüſſig wird, ſo heißt die Miſchung **Auflöſung** (*Solutio*), der flüſſige Stoff das **Auflöſungsmittel** (*Menstruum*).

Iſt eine ſolche Miſchung übrigens von der erſten Art (§. 21.), ſo nennen einige dieſelbe **Löſung**, und gebrauchen den Namen Auflöſung nur von Miſchungen der zweiten Art.

§. 40.

Der Name Auflöſung kann ganz ſchicklich auch für die Miſchung eines tropfbar flüſſigen Körpers mit einem flüſſigeren (einem Gas) gebraucht werden, wenn der tropfbare in das Gas aufgenommen wird, ſo daß er ſelbſt den höheren Grad der Flüſſigkeit erhält.

§. 41.

Es kann hingegen ein feſter Körper auch ſo mit einem flüſſigen ſich miſchen, daß der flüſſige, mit dem feſten ſich vereinigend, ſelbſt feſt wird. Man nennt dieſe Art von Miſchung bildlich **Verſchluckung**. Eben ſo nennt man diejenige, bei welcher ein Gas mit einem tropfbaren Körper ſich ſo vereiniget, daß es mit ihm tropfbar wird.

§. 42.

Wenn ein feſter Körper in einem flüſſigen aufgelöſet werden ſoll, ſo iſt dazu nothwendig, daß ſeine äuſſere Anzie-

ziehung zu dem flüſſigen ſeine innere überwinde. Daher geht die Auflöſung leichter von Statten, wenn der feſte Körper ſchon durch andere Mittel fein zertheilt iſt. Eben dieſes läßt ſich auch auf die Auflöſung tropfbarflüſſiger Körper in Luftarten anwenden.

§. 43.

Ein Stoff heißt mit einem anderen **geſättiget**, wenn er ſoviel von demſelben aufgenommen hat, als für ſeine Anziehung zu demſelben und die Umſtände möglich iſt; der Zuſtand deſſelben heißt dann auch die **Sättigung**. Hier iſt Ueberſättigung unmöglich.

§. 43.[b]

Man braucht aber denſelben Namen: Sättigung, auch für einen anderen Zuſtand, nämlich den, in welchem zwei Stoffe in ſolchem Verhältniſſe mit einander gemiſcht ſind, daß ſie ihre Differenz (§. 12.) wechſelſeitig aufgehoben haben. Beſſer heißt dieſer Zuſtand **Neutralität, Indifferenz, chemiſches Gleichgewicht.** Hier kann Ueberſättigung Statt finden, es kann einer der beiden Stoffe **vorwalten**, vorſchlagen, d. h. mehr betragen, als erfordert wird, die Differenz des andern aufzuheben.

§. 44.

Die der Miſchung entgegengeſetzte Wirkung heißt **Scheidung**, auch **Zerlegung**, **Zerſetzung** (*Analysis*). Sie beſteht in der Trennung der Grundſtoffe eines Gemiſches.

§. 45.

Beide chemiſche Proceſſe können geſchehen 1) auf dem **naſſen Wege** (*via* hunida), d. h. mit Hülfe des

Waſſers, 2) auf dem **trockenen** (*via* sicca), d. h. ohne Waſſer.

§. 46.

Die Kräfte, durch welche die Scheidungen geſchehen, heiſſen **Scheidungsmittel**. Daß eine Scheidung zweier Stoffe a und b möglich werde, dazu iſt nothwendig, daß die ſcheidende Kraft ſtärker ſey, als die Anziehung jener beiden Stoffe zu einander. In gewiſſen Fällen widerſteht dieſe ſo ſtark, daß zwar die Scheidung erfolgt, aber nicht ſo, daß das Gemiſch genau in reines a und reines b zerlegt wird: es entſtehen vielmehr zwei neue Gemiſche, deren eines aus a mit ein wenig b, das andere aus b mit ein wenig a beſteht.

§. 47.

In manchen Fällen iſt die **Wärme** Scheidungsmittel, wie unten im Kapitel von der Wärme gezeigt werden wird.

§. 48.

In den meiſten Fällen aber ſind die Scheidungsmittel ſelbſt **Stoffe**, welche vermöge größerer Anziehung wirken. Zu jedem Stoffe x haben mehrere andere verſchiedene Grade der Anziehung, z. E. die ſtärkſte hat a, eine geringere hat b, eine noch geringere c u. ſ. w. Indem nun der Stoff zwiſchen mehreren Stoffen, mit denen er zuſammen kommt, gleichſam denjenigen zu ſeiner Verbindung wählet, welcher zu ihm die ſtärkſte Anziehung hat, ſo nennt man die chemiſche Anziehung in dieſer Rückſicht **Wahlanziehung** (*Attractio* electiva) oder **Wahlverwandſchaft** (*Affinitas* electiva). Man nennt hier auch denjenigen Stoff, welcher zu einem Stof-

fe

ſe x ſtärkere Anziehung hat, als ein anderer, ganz ſchicklich (in Beziehung auf dieſe Anziehung) **ſtärker**, den anderen **ſchwächer**.

§. 49.

Wenn nun zu einem Gemiſche a c ein Stoff b kommt, welcher zu a größere Anziehung hat, als c, ſo iſt davon die nothwendige Folge, daß das Gemiſch zerlegt wird. Der Stoff a verbindet ſich mit dem ihm näher verwandten Stoffe b, während er den anderen, ihm minder verwandten, c fahren läßt. Es wird hier jedoch zugleich vorausgeſetzt, daß das neuentſtehende Gemiſch a b keine Anziehung zum Stoffe c habe, weil in dieſem Falle derſelbe ſich mit demſelben verbinden und ein dreifaches Gemiſch erzeugen würde.

Salzſäure a	Kalkerde b
Talkerde c	

§. 50.

Durch eine Menge chemiſcher Verſuche hat man nach und nach bei jedem bekannten Stoffe die Ordnung kennen gelernt, in welcher andere Stoffe, in Rückſicht der Stärke ihrer Anziehung zu ihm, auf einander folgen. So ſind dann die Tafeln der Verwandſchaften entſtanden, in deren jeder unter dem Namen des Stoffes x, von dem die Tafel gilt, der Name desjenigen Stoffes a zunächſt ſteht, welcher zu jenem die nächſte Verwandſchaft hat u. ſ. w.

Z. E.

x **Schwefelſäure**
a Schwererde
b Strontionerde

c Kalk-

c Kalkerde
d Kali
e Natrum
f Ammonium
g Talkerde
e Glycine
f Thonerde
g Zirkonerde
h Eiſenoxyd u. ſ. w.

Tables des diff. rapports observés en chimie entre différentes substances par Mr. Geoffroy l'ainé in den *Mem. de l'ac. roy. de Paris.* 1718. p. 202. überſ. in **Crell's** neuem Archiv. I. S. 197. *Eclaircissemens* ebend. 1720. S. 20. überſ. ebend. II. S. 37. **C. E. Gellert** Anfangsgründe der metallurgiſchen Chemie. Leipzig 1750. 8. Philipp Ambros. Marherr diss. *de affinitate corporum.* Vindob. 1762. 8. **J. C. P. Erxleben's** Anfangsgründe der Chemie. Gött. 1775. 8. §. 831. Torb. Bergman *de attractionibus electivis* in ſ. *opusc. phys. chem.* III. p. 291.

§. 51.

Es iſt jedoch klar, daß die in jedem Falle erfolgende Wirkung der Wahlanziehung nicht bloß von der Stärke der Anziehung ſelbſt, ſondern auch von der Menge der anziehenden Theilchen, alſo von der Maſſe des anziehenden Stoffes, abhänge, daß alſo dieſe Wirkung ſich nach dem Producte der Anziehung in die Maſſe verhalte, welches Berthollet, dem wir dieſe richtigere Anſicht verdanken, die **chemiſche Maſſe** genannt hat. Schicklicher mögte die Benennung: **chemiſches Moment**, ſeyn.

Claude Louis Berthollet *recherches sur les lois de l'affinité.* Paris an XI. 8. Ueberſ. von **Ernſt Gottfr. Fiſcher.** Berlin 1803. 8. **Deſſ.** *essay de statique chimique.* I. II. Paris. 1803. 8.

§. 52.

Daher kommt es, daß ein Gemiſch a c gemeiniglich nicht ganz zerlegt wird, ſondern zum Theile unzerlegt bleibt, wenn der ausſcheidende Stoff b, obwohl er dem a näher verwandt iſt, als b, nur ſo viel beträgt, als nöthig iſt, a mit b zu ſättigen; ſondern daß dies nur dann erfolgt, wenn die Quantität des b noch beträchtlich mehr beträgt, obwohl das überflüſſige von b, wo die Miſchung des a mit b nur das Verhältniß der Sättigung zuläßt, nicht in das Gemiſch eingehen kann. Auch kann aus eben dieſem Grunde ein Stoff a, der bisher mit c verbunden war, ſich im Verhältniß des chemiſchen Moments von b und c unter b und c vertheilen, alſo theils zu b übergehen, theils bei c beharren, wenn entweder die Miſchung in mehreren beſtimmten Verhältniſſen Statt finden kann, oder zu denen gehört, die kein beſtimmtes Verhältniß haben.

§. 53.

Auſſerdem iſt bei vielen chemiſchen Proceſſen nicht bloß die Wahlverwandſchaft wirkſam, ſondern die eigenthümliche Beſchaffenheit jedes Stoffes, vermöge deren er geneigt iſt, feſt oder flüſſig, liquid oder luftartig zu ſeyn. Aus dieſem Grunde nehmen, in gewiſſen Fällen, wo die bloße Wahlverwandſchaft es nicht bewirken würde, Erden und Metalloxyde, die bisher, vermöge einer Säure, aufgelöſet waren, eine andere ihre Rückkehr zur Feſtigkeit begünſtigende Säure hin; aus eben dieſem weichen gewiſſe flüſſige Stoffe, wenn Hitze mit wirkt, anderen, denen ſie vermöge der Wahlverwandſchaft nicht weichen würden.

§. 54.

§. 54.

Genauere Beobachtung der Scheidungen hat gelehrt, daß in den meiſten Fällen nicht eine einfache, ſondern eine doppelte Zerlegung, durch doppelte Wahlanziehung erfolge. Zwei Gemiſche ac und bd zerlegen einander wechſelſeitig, ſo daß der eine Grundſtoff a des einen Gemiſches ac, ſeinen bisherigen Gefährten c verlaſſend, ſich mit einem b des andern Gemiſches bd verbindet, indem der andere Grundſtoff c des einen Gemi- ac mit dem anderen d des anderen Gemiſches bd zuſammentritt. Z. E.

Gyps
ab

ſalzſaurer Kalk ac	Kalk a	Schwefelſäure b	Glauberſalz bd
	Salzſäure c	Natrum d	

Kochſalz
cd

§. 55.

Daß eine ſolche Zerlegung möglich werde, muß allemal die Summe der neuen Anziehungen (a zu b nebſt c zu d) ſtärker ſeyn, als die Summe der alten Anziehungen (a zu c nebſt b zu d): oder das an Uebergewicht mangelnde durch eine andere Kraft, insbeſondere jene ſpecifiſche Neigungen der Stoffe zum feſten Zuſtande ꝛc. (§. 53.) erſetzt werden.

§. 56.

Es folgt daraus, daß in allen Fällen doppelter Zerlegung, wo keine nebenwirkende Kräfte es hindern, der ſtär-

ſtärkere Stoff ſich mit dem ſtärkeren, der ſchwächere mit dem ſchwächeren verbinden müſſe.

So im obigen Beiſpiel die ſtärkere Baſe a mit der ſtärkeren Säure b, die ſchwächere Baſe d mit der ſchwächeren Säure c.

§. 57.

Fällung oder **Niederſchlagung** (*Praecipitatio*) iſt eine ſolche Scheidung, bei welcher der ausgeſchiedene Stoff in dem Ganzen des Gemiſches (langſamer oder geſchwinder) niederfällt. Dieſe findet Statt, wenn der ausgeſchiedene Stoff ein größeres ſpecifiſches Gewicht als das übrige Gemiſch, und zugleich dieſes einen hinlänglichen Grad der Flüſſigkeit hat. Der ausgeſchiedene Stoff heißt bei dieſer Art der Scheidung **gefällt**, ein **Niederſchlag** (*Praecipitatum*), das Scheidungsmittel ein **Fällungsmittel** ꝛc. (*Praecipitans*).

§. 58.

Ein Stoff wird **frei** genannt, ſo lange er durch keinen anderen Stoff, noch irgend eine andere Kraft gehindert wird, ſeine ihm eigenthümlichen Beſchaffenheiten zu zeigen; **gebunden** aber, wenn er gehindert wird ꝛc. Ein Stoff kann durch Miſchung mit einem andern Stoffe gebunden werden; doch iſt die Bindung nicht allgemein nothwendige Folge der Miſchung.

So enthält z. E. der Weinſtein freie Säure ꝛc.

§. 59.

Wenn ein Stoff ſo aus einem Gemiſche iſt ausgeſchieden worden, wie er, (die Miſchung mit dem anderen Stoffe des Gemiſches abgerechnet,) im Gemiſche enthalten war, ſo heißt er bloß **ausgeſchieden** (*Eductum*); iſt er

er aber in der Scheidung geåndert und dadurch gewiſſermaaßen als ſolcher erſt erzeugt worden, ſo heißt er **hervorgebracht** (*Productum*).

§. 60.

Einige Stoffe zeigen die Gegenwart anderer durch chemiſche Wirkungen unmittelbar oder mittelbar an; dieſe heiſſen **gegenwirkende Mittel** (*Reagentia*).

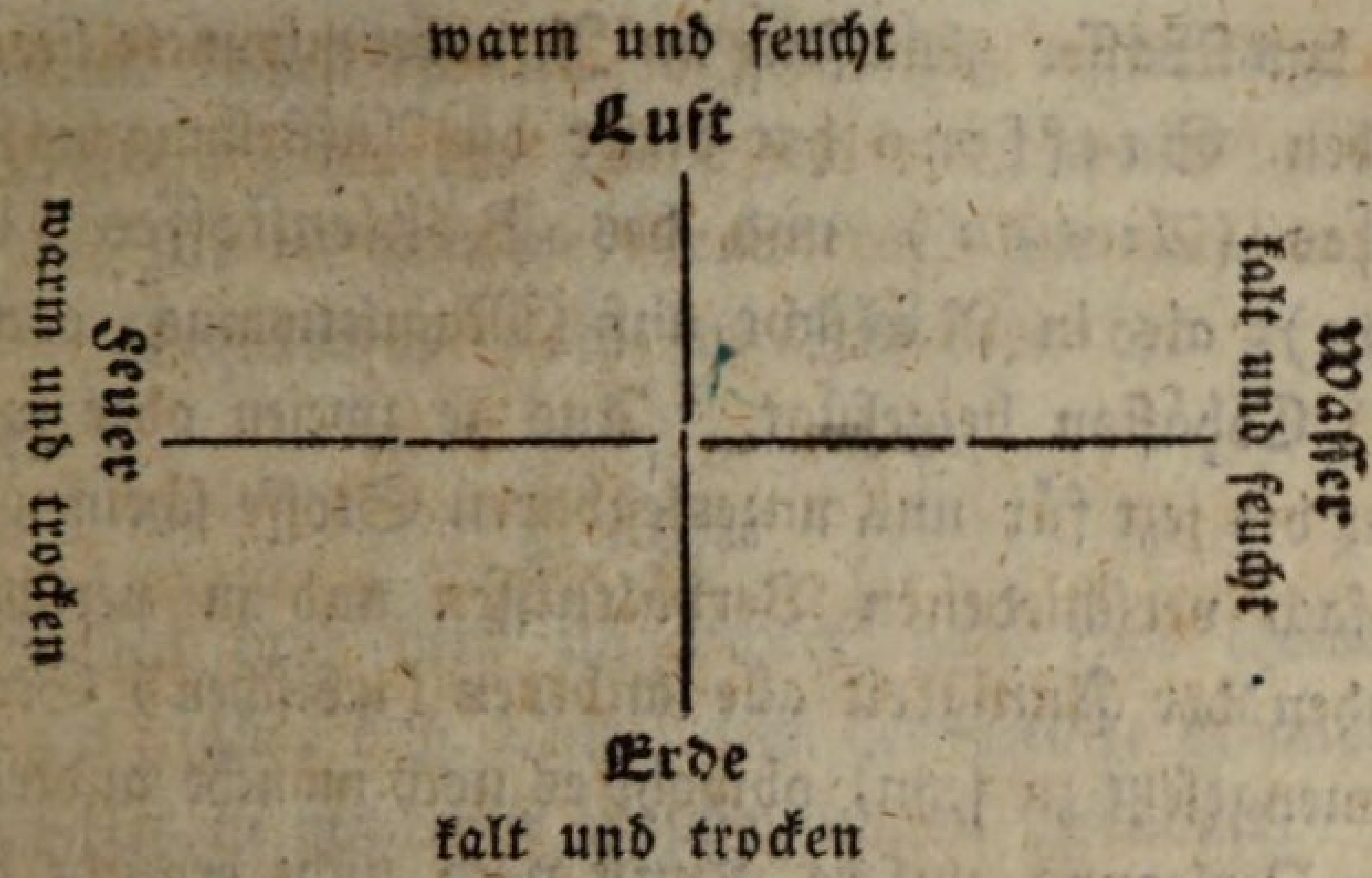
§. 61.

Die bloße Idee der Scheidung oder Zerlegung führt ſchon ohne alle chemiſche Kunſt natürlich auf die Idee **von Urſtoffen** (*Elementa*), d. h. einfachen Stoffen, welche abſolut unzerlegbar ſind. Es verſteht ſich, daß wir den Begriff von abſolut unzerlegbaren Stoffen nicht mit dem von für unſere Kunſt bis jezt unzerlegbaren verwechſeln dürfen.

§. 62.

Wir finden daher ſchon bei den Naturforſchern des alten Griechenlandes (600 v. C. G. — —) dieſe Idee gefaßt und ausgedrückt. Thales von Milet nahm das **Waſſer**; Anaximenes und Diogenes von Apollonia nahmen die **Luft**; Hippaſos und Heraklitos das **Feuer** für den einzigen Urſtoff an. Aber die Unbegreiflichkeit der Entſtehung ſo vielfach verſchiedener Stoffe aus **einem**, führte natürlich dazu, ſich mehrere Urſtöffe zu denken. Die alte Lehre des Pythagoras von dem **Feuer**, dem **Waſſer**, der **Luft** und der **Erde** als den vier Elementen, welche aus ſeiner Schule zum Plato und Ariſtoteles übergieng, war ohne Zweifel die Frucht eines tiefdringenden Blickes in die Natur.

Warm



Diogenes Laërtius *de vita et moribus philoſophorum. Ed. Lugd.* 1559. 8. *p.* 19. 343.

§. 63.

Von viel geringerer Bedeutung iſt die aus dem Baſilius Valentinus (1490 n. C. G.) geſchöpfte Lehre des Theophraſtus Paracelſus von drei Elementen: **Salz, Schwefel, Mercurius.**

§. 64.

Gewiſſe unten vorkommende Gründe haben jedoch auch jener alten Lehre (§. 62.) ihr vormaliges Anſehen benommen; einige derſelben insbeſondere dahin geführt, das **Waſſer** als einfach anzuſehen, und aus ihm durch Wirkung der Elektricität ꝛc. in der Idee alle anderen Stoffe hervorgehen zu laſſen, um ſo mehr, da dieſe von gewiſſen Stoffen in der Erfahrung beſtätigt wird.

§. 65.

Mit dieſer hat dann Schelling die Aufſtellung des **Waſſerſtoffes** (*Hydrogenium*) und des **Sauerſtoffes** (*Oxygenium*) als der beiden Polarſtoffe, in Rückſicht auf Elektricität (oder relative Cohäſion) zwiſchen de-
nen

nen das Waſſer gleichſam im Indifferenzpuncte liegt, verbunden. Steffens hat dieſer die Aufſtellung des Stickſtoffes (*Azotum*) und des Kohlenſtoffes (*Carboneum*), als in Rückſicht auf (Magnetismus, oder abſolute) Cohäſion beigefügt. Aus je zweien oder mehreren dieſer bis jezt für uns unzerlegbaren Stoffe ſcheinen in tauſendfach verſchiedenen Verhältniſſen und in verſchiedenen Graden der Innigkeit alle anderen (irdiſchen) Stoffe zuſammengeſetzt zu ſeyn, obwohl es noch manche andere giebt, deren Zerlegung unſere Kunſt noch nicht erreicht hat.

Schelling's Ideen zu einer Philoſophie der Natur. Landshut 1803. 8. I. S. 364. Henrich Steffens Beiträge zur innern Naturgeſchichte der Erde. I. Freib. 1801. 8. S. 91.

Zweites Kapitel.

Von dem Lichte.

§. 66.

Da das **Licht** nur Verbreitung aus jedem ſtrahlenden Puncte in den umgebenden Raum, aber nirgend Erfüllung deſſelben zeigt, mithin demſelben der allgemeine Charakter der Materie, die Undurchdringlichkeit, fehlt, ſo

ſo haben wir keinen Grund, daſſelbe für materiel zu halten. Vielmehr führt die Weiſe ſeiner Erſcheinung ſelbſt darauf, es für die poſitive Grundkraft der Natur, die ſogenannte Dehnkraft, noch im Zuſtande der Freiheit, anzuſehen.

§. 67.

Indeſſen kann dem ungeachtet das Licht chemiſche Wirkungen zeigen, d. h. Qualitäten der Stoffe verändern, wie ſich dieſes in mehreren Erſcheinungen offenbart.

§. 68.

Auch giebt es Stoffe, welche die ſonderbare Eigenſchaft haben, wenn ſie eine Zeitlang dem Sonnenlichte ausgeſetzt waren, dadurch leuchtend zu werden, ſo daß man es im Dunkeln ſehr deutlich wahrnehmen kann. Man nennt dieſe **Lichtträger** (*Phosphori*).

§. 69.

Die **Farben** des Lichtes ſind wahrſcheinlich Wirkungen des Uebergangs deſſelben zur Materie, oder der Verwandlung deſſelben in beide Elektricitäten. Durch den Uebergang in die negative wird die Brechbarkeit der Stralen gemindert, und die gelbe, rothe Farbe erzeugt; durch den Uebergang in die poſitive wird die Brechbarkeit vermehrt und die blaue, violette Farbe erzeugt; die grüne Farbe liegt in dieſer Rückſicht gleichſam im Indifferenzpuncte und iſt auch deshalb die wohlthätigſte dem Auge.

Drittes Kapitel.

Von der Wärme.

§. 70.

Eben ſo ſcheint es auch, daß es unnöthig ſey, einen Stoff der **Wärme** oder Wärmeſtoff anzunehmen, da die einzige nächſte Wirkung der Wärme Ausdehnung iſt. Vielmehr führt dieſes mit ihrer Unwägbarkeit darauf, ſie ebenfalls als bloße Dehnkraft, aber ſchon an den Materien haftend und ſo die Körper ausdehnend, d. h. Volumen vergrößernd anzuſehen.

Benennung der höheren Grade der Wärme mit dem Namen **Hitze**, der niedrigeren mit den Namen: **laue Wärme**, **Kühle**, **Kälte** ꝛc.

§. 71.

Dunkle Wärme eines Körpers iſt nach dieſer Anſicht der Zuſtand, in welchem er zwar Dehnkraft aus ſich in andere Körper übergehen läßt, aber immerfort nur ſo viel, daß die ihn berührenden Körper die aus ihm entweichende Dehnkraft ſogleich wieder annehmen und an ſich halten können. **Glühehitze**, oder **Feuer** hingegen, in welcher der Körper zugleich wärmt und leuchtet, iſt derjenige Zuſtand, in welchem die Dehnkraft in ſolcher Menge aus einem Körper entweicht, daß nicht alle von den berührenden Körpern aufgenommen werden kann, ſondern ein größerer oder kleinerer Theil frei werden muß.

§. 72.

Die freie Wärme, welche ſich in gleichſtoffige Maſſen nach Verhältniß der Maſſen gleichmäßig vertheilt, die

Lei-

leitung derſelben, ihre Meſſung durch Thermometer, der dadurch zu beſtimmende **Wärmegrad**, (auch **Temperatur** genannt,) ꝛc. ſind Gegenſtände der allgemeinen Phyſik. Aber die gebundene Wärme, obwohl ſie nicht eigentlich Stoffe verwandelt, muß auch in der Chemie betrachtet werden, weil die Aenderungen der Materie mit den Wirkungen der gebundenen Wärme, der Bindung, Entbindung derſelben in genauer Beziehung ſtehn.

§. 73.

Die **gebundene** Wärme iſt diejenige, vermöge welcher die Körper flüſſig ſind. Eben weil ſie in den Körpern ſelbſt damit beſchäftiget iſt, ihre Flüſſigkeit zu erhalten, kann ſie nicht zugleich nach auſſen wirken, alſo nicht erwärmen, iſt daher für Gefühl und Thermometer **verborgen**. Je größer der Grad der Flüſſigkeit eines Körpers iſt, deſto größer iſt ſeine **Capacität** für die gebundene Wärme, welche von der **ſpecifiſchen Wärme** oder dem relativen Vermögen der Körper, die freie Wärme mehr oder weniger an ſich zu halten, wohl zu unterſcheiden iſt.

§. 74.

Die **liquiden** oder **tropfbar flüſſigen** Körper ſtehen auf der niedrigſten Stufe der Flüſſigkeit und unterſcheiden ſich von den feſten gleicher Art nur durch die Flüſſigkeit, wenig oder gar nicht durch geringere Dichtigkeit.

§. 75.

Schmelzen, zergehen (*liquescere, liquefieri*, heißt aus dem feſten Zuſtande in den liquiden übergehen. Die entgegengeſetzte Aenderung heißt **Gefrieren, Geſtehen,**

Er-

Erſtarren. Geſchmolzen ſeyn nennt man auch fließen, im Fluſſe ſeyn. Es ergiebt ſich daraus die Bedeutung der Ausdrücke: ſchmelzbar, leichtflüſſig, ſtrengflüſſig, gefrierbar ꝛc. von ſelbſt. Zuſammenſintern iſt ein unvollkommenes Schmelzen, bei welchem zwar die einzelnen Theilchen eines Körperhaufens ſich vereinigen, doch das Ganze ſeine Geſtalt beibehält.

§. 76.

Schmelzpunct oder **Gefrierpunct** eines Stoffes iſt derjenige Wärmegrad, über welchem der Stoff geſchmolzen, unter welchem er feſt iſt. Die Erfahrung lehrt, daß dieſe Grade bei den verſchiedenen Stoffen ſehr vielfach und weit verſchieden ſeyn, ja daß es Stoffe gebe, welche in den höchſten uns bekannten Wärmegraden noch feſt, und Stoffe, welche in den höchſten uns bekannten Kältegraden noch tropfbar flüſſig ſind.

§. 77.

Das Schmelzen geſchieht durch Erwärmung bis zum Schmelzpuncte, aber nicht eigentlich durch die Erwärmung ſelbſt, ſondern durch **Bindung** der Wärme. Indem ein feſter Körper ſchmilzt, wird allemal Wärme gebunden, und dadurch Erkältung (Minderung der freien Wärme) erzeugt. Eben ſo geſchieht das Gefrieren oder Geſtehen durch Erkältung bis zum Gefrierpuncte, aber nicht eigentlich durch die Erkältung ſelbſt, ſondern durch Entbindung der Wärme. Indem ein tropfbarer Körper geſteht, wird allemal Wärme entbunden, und dadurch Erwärmung, (Vermehrung der freien Wärme) erzeugt.

§. 78.

Gewiſſe Stoffe, welche daher Flüſſe (*Fluores*) heiſſen, befördern das Flieſſen anderer, wenn ſie mit ihnen in Berührung ſind, theils ſo, daß ſie zugleich mit ihnen ſich miſchen, theils auch, ohne daß dieſes geſchieht. In den meiſten Fällen iſt der Fluß an ſich ſelbſt ſchon in der Hitze ſchmelzbar, in welcher er dann einen anderen, welcher in derſelben Hitze noch nicht ſchmelzen würde, ſchmelzen macht; es giebt aber auch Fälle, in denen zwei Stoffe mit einander in einem Hitzgrade ſchmelzen, in welchem keiner der beiden allein ſchmelzen würde.

§. 79.

Wenn zwei Stoffe a und b, in verſchiedenem Grade ſchmelzbar, mit einander (in ein Gemiſch der erſten Art) gemiſcht ſind, und dieſes Gemiſch einem Wärmegrad ausgeſetzt wird, welcher nur etwas größer iſt, als zum Schmelzen des Stoffes a erfordert wird, aber nicht ſo groß, als nöthig wäre, den Stoff b allein zu ſchmelzen, ſo kann das ganze Gemiſch dabei in Fluß kommen, oder das ganze feſt bleiben, oder a kann ſich aus dem Ganzen durch ſeine Schmelzung abſcheiden, während b feſt bleibt. Welcher dieſer drei Erfolge in einem einzelnen Falle Statt finde, das hängt 1) von der Größe der Anziehung beider Stoffe zu einander und von der Innigkeit ihrer Miſchung, 2) von dem Verhältniſſe ihrer Quantitäten zu einander, 3) von dem Verhältniſſe ihrer Leichtflüſſigkeit und Strengflüſſigkeit zu einander, 4) von dem wirkenden Wärmegrade ab. Im leztern der oben beſtimmten drei möglichen Fälle nimmt das ſich ausſcheidende a doch ein wenig b mit, während das zurückbleibende b ein wenig a an ſich hält.

Beiſpiel für den lezten Fall: die Abſcheidung des Bleies vom Kupfer in der Saigerung und Darrung.

§. 80.

Eine größere Quantität gebundener Wärme verſezt die Körper in einen weit höheren Grad der Flüſſigkeit, in welchem ſie **Dünſte** (*Vapores*), bei manchen Schriftſtellern auch **Dämpfe** heiſſen. Dieſe unterſcheiden ſich von feſten oder tropfbar flüſſigen Körpern gleichen Stoffes durch viel kleinere Dichtigkeit, d. h. durch weit gröſſeres Volumen bei gleicher Maſſe, oder was einerlei iſt, weit kleinere Maſſe bei gleichem Volumen. Davon hängt es ab, daß ſie in hohem Grade zuſammendrückbar, und mit deſto gröſſerer ausdehnender Elaſticität begabt ſind, unter je größerem Drucke ſie ſich befinden.

§. 81.

Wie ein feſter oder tropfbarer liquider Körper in den Zuſtand des Dunſtes übergeht, bindet er allemal die ihm dazu nöthige Wärme, daher entſteht (Minderung der freien Wärme, alſo) Kälte. Wenn hingegen ein Dunſt in den tropfbaren (oder feſten) Zuſtand übergeht, ſo läßt er die gebundene Wärme, welche er als Dunſt hatte, fahren, es entſteht alſo (Vermehrung der freien) Wärme.

§. 82.

Der ſchnelle und an aufſteigenden Dunſtblaſen merkliche Uebergang eines tropfbar flüſſigen Körpers in den Dunſtzuſtand heißt **Sieden** (*Ebullire*) oder **Kochen**. Der dazu erforderliche Wärmegrad heißt **Siedepunct**, und iſt bei den verſchiedenen Stoffen vielfach und weit verſchieden. Man beſtimmt ihn gewöhnlich nach dem gewöhn-

wöhnlichen Luftdrucke; es iſt aber wohl zu merken, daß derſelbe tropfbar flüſſige Stoff erſt bei höherem Wärmegrade ſiedet, wenn die gemeine Luft ſtärker drückt, oder wenn ſtatt ihrer, wie in geſchloſſenen Gefäßen Statt finden kann, eine andere Luftart, ein Dunſt, — ſtärker drückt; daß hingegen derſelbe liquide Stoff ſchon bei niedrigerem Wärmegrade ſiedet, wenn er einem ſchwächeren Drucke ꝛc. ausgeſetzt iſt.

§. 83.

Die in einem ſiedenden Liquidum aufſteigenden **Blaſen** (*Bullae*) ſind nichts anders, als einzelne Dunſtkugeln, in welche daſſelbe durch die Wärme verwandelt wird, und deren jede dann ſogleich in der Entſtehung einen weit größeren Raum einnimmt, als die Quantität des Liquidums, aus dem ſie entſtand. Wegen ihres geringen ſpecifiſchen Gemiſches werden ſie allemal von dem noch übrigen Liquidum aufwärts getrieben; wie ſie den Spiegel des Liquidums erreichen, ſo heben ſie aus dieſem jede ſich eine dünne Rinde in die Höhe, die jedoch bald zerplatzt, worauf der Dunſt das Liquidum verläßt. Nur, wenn das Liquidum etwas zäh iſt, hält die Rinde ſich länger, und mehrere ſchwimmende Dunſtblaſen bilden den **Schaum**.

§. 84.

Die langſame und daher an ſich **unmerkliche Verdunſtung** (nur ihre Wirkung, die Abnahme der Quantität des feſten oder liquiden Körpers iſt merklich) iſt von dem **Sieden** zu unterſcheiden, obwohl ſie den gleichen Grund hat. Sie erfolgt nur an der Oberfläche, nicht auch im **Innern** der Körper.

§. 85.

Ein tropfbarflüſſiger Körper kann, als ſolcher, nicht wärmer werden, als auf ſein Siedepunct. Sobald er bis zu dieſem erwärmt iſt, ſo wird alle noch zu ihm hinkommende Wärme nur zu ſeiner Verwandlung in Dunſt verwandt.

§. 86.

Zwiſchen der Stufe des liquiden Zuſtandes und des Dunſtes findet die Beobachtung noch die Zwiſchenſtufe des **Nebels**. Sowohl der Dunſt als das Liquidum ſind ſtetig (continua); der Nebel aber beſteht aus einzelnen hohlen Kügelchen, davon jede eine aus Liquidum gebildete Rinde hat, und innerhalb dieſer mit Dunſt erfüllt iſt. Je nachdem deren mittleres ſpec. Gewicht ſich zu dem der umgebenden Luft verhält, ſteigt der Nebel darin auf, oder ſinkt, oder ſchwebt.

§. 87.

Ein Stoff, welcher fähig iſt, zu Dunſt oder Nebel zu werden, heißt **flüchtig** (*volatilis*); und dieſer Uebergang aus dem feſten oder liquiden Zuſtande in den eines Dunſtes die **Verflüchtigung**; einer hingegen, der, ungeachtet der Erwärmung, im feſten oder liquiden Zuſtande beharret, wird **feuerbeſtändig** (*fixus*) genannt. Der Unterſchied iſt freilich, wie jener (§. 76.), relativ, und ein Stoff, der für einen geringen Wärmegrad feuerbeſtändig iſt, kann für einen höheren flüchtig ſeyn.

§. 88.

Wenn zwei Stoffe a und b, deren einer flüchtig, der andere feuerbeſtändig iſt, mit einander gemiſcht ſind, und dieſes Gemiſch einem Wärmegrade ausgeſetzt wird,

wel-

welcher nur etwas größer iſt, als zum Verflüchtigen des reinen Stoffes a erfordert wird, ſo kann das ganze Gemiſch verflüchtiget werden, ſo daß der feuerbeſtändige Stoff mitverflüchtiget wird. Es kann aber auch der flüchtige Stoff durch den feuerbeſtändigen am Verflüchtigen gehindert werden; es können auch beide Stoffe ſich trennen, ſo daß der flüchtige entweicht, der feuerbeſtändige zurück bleibt. (Vergleiche §. 79.)

§. 89.

Der Begriff des feuerfeſten iſt weiter, als der des feuerbeſtändigen. Feuerfeſt heißt ein Stoff, wenn er in ſtarker Hitze ganz ungeändert bleibt, nicht nur nicht verflüchtigt wird, ſondern auch nicht ſchmilzt, nicht erweicht wird, nicht reißt, nicht verbrennt.

§. 90.

Die atmoſphäriſche Luft kommt mit den Dünſten (§. 80.) in der großen Ausdehnung, Zuſammendrückbarkeit und Elaſticität ganz überein, hat aber vor ihnen noch den Vorzug, daß ſie alle dieſe Eigenſchaften auch in der größten Kälte beibehält, da hingegen die Dünſte, wenn ſie erkalten, zum tropfbaren oder feſten Zuſtande zurückkehren. Neuere Unterſuchungen haben uns noch viele andere **Luftarten** kennen gelehrt, welche in allen räumlichen Beſchaffenheiten mit der atmoſphäriſchen Luft ganz übereinkommen, aber in den materiellen ſich von ihr und unter einander einfach unterſcheiden. Man pflegt dieſe anderen Luftarten auch **Gasarten** zu nennen; wiewohl einige den Namen **Gas** als Nomen genericum aller Luftarten, ſynonym mit Luft, gebrauchen.

§. 91.

§. 91.

Gründe, die wir unten im Kapitel vom Waſſer finden werden, machen es von einigen Luftarten gewiß, von den übrigen höchſt wahrſcheinlich, daß ſie nicht bloß gebundene Wärme, ſondern auch **gebundene Elektricität** enthalten. Es werden auch alle dieſe Stoffe, die wir als Luftarten kennen, für ſich allein niemals im feſten, tropfbaren oder Nebelzuſtande angetroffen.

§. 92.

Es iſt aber wieder die Bindung der Elektricität in den verſchiedenen Luftarten dem Grade nach verſchieden. Dieſes zeigt ſich, indem einige vom **Waſſer** (ſchnell und in Menge) **verſchluckt** werden, andere **nicht**, welches geſagt eigentlich ſo viel heiſſen ſoll, als: andere werden nur ſehr langſam und in ſehr kleiner Quantität verſchluckt; einige entgegengeſetzte vereinigen ſich, ſobald ſie zuſammenkommen zu einem Gemiſche, das dann nicht mehr gasartig bleibt; andere bleiben auch in der Berührung jede ganz ungeändert für ſich.

§. 93.

Wenn ein Dunſt, der aus irgend einem feſten oder liquiden Körper in einem hinlänglich erhitzten Gefäße ſich entbindet, aus dieſem in ein hinlänglich kaltes übergeht, ſo wird er in dieſem entweder feſt oder liquide. In jenem Falle heißt er, weil er gewöhnlich an einem höheren Orte ſich anſetzt, ein **Sublimat**, im lezteren, von dem dabei erfolgenden Abtröpfeln, ein **Deſtillat**, ſo wie der chemiſche Proceß in jenem Falle **Sublimation**, in dieſem **Deſtillation** genannt wird.

§. 94.

§. 94.

Wenn Körper aus dem flüſſigen Zuſtande, (mögen ſie Dünſte, Nebel, liquide, ſeyn,) in den feſten Zuſtand übergehen, ſo nehmen ſie, nach dem plaſtiſchen Geſetze, jeder nach der ſpecifiſchen Verſchiedenheit ſeines Stoffes, eine gewiſſe beſtimmte Geſtalt an. Man nennt dieſes **Kryſtalliſation**; die feſten von Natur mit beſtimmter Geſtalt begabten Körper ſelbſt **Kryſtalle**.

Eine beſondere Merkwürdigkeit liegt hier darin, daß einige Stoffe allemal dieſelbe beſtimmte Geſtalt und nie eine andere zeigen; andere aber doch mehrerer fähig ſind, ohne daß allemal der Grund dieſer Verſchiedenheit gefunden werden könnte.

Viertes Kapitel.

Von dem Sauerſtoffe.

§. 95.

Einer der beiden Polarſtoffe in der Materie iſt der **Sauerſtoff** (*Oxygenium*), welcher für ſich allein nicht anders, als im Zuſtande einer Luft (**Lebensluft** oder **Sauerſtoffgas**) angetroffen wird. Sie gehört zu den Luftarten, die vom Waſſer nicht verſchluckt (§. 92.) werden, und weder ſaure noch kaliſche Beſchaffenheit zeigen. Ihre vorzüglichen Charaktere ſind: 1) daß ſie zum Athmen taugt, ſo daß athmende Thiere in ihr athmen und leben können, 2) daß brennbare Körper in ihr brennen, ja viel heftiger und ſchneller und mit viel ſtärkerem Lichte brennen, als in der atmoſphäriſchen Luft. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt etwas größer, als das der atmoſphäriſchen Luft.

Jo=

Joſeph Prieſtley entdeckte dieſe Luft am 1. Aug. 1774, indem er ſie durch Glühen aus rothem Queckſilberoxyd entband, und nannte ſie **dephlogiſtiſirte Luft.** S. deſſen Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Gattungen der Luft. Ueberſ. Wien u. Leipzig. 1779. I. S. 42.

Carl Wilhelm Scheele (*Aëris atque ignis examen chemicum. Opusc.* ed. Hebenstreit. I. Lips. 1778. 8. Deutſch: von Luft und Feuer. Leipz. 1782. 8.) nannte ſie **Feuerluft.**

Ein Pariſer **Kubikzoll** dieſer Luft wiegt bei 10° Reaum. (S. meine Naturlehre §. 421. 680. fgg.) und 28″ Barometerſtand (ebend. §. 424. 433.) 0,50694 Gran franz. = 0,51999 Gran deutſch.

§. 96.

Der Stoff dieſer Luft heißt nach Lavoiſier **Säure zeugender Stoff** (*Oxygenium*, Oxygène), abgekürzt **Sauerſtoff**, weil er mit gewiſſen Stoffen Säuren erzeugt. Nach ihm wird dieſes Gas **Säure zeugendes Gas** (*Gas oxygenium*), abgekürzt **Sauerſtoffgas** genannt.

§. 96. b.

Die Verwandlung, welche ein Stoff dadurch erleidet, daß er ſich mit Sauerſtoff miſchet, wird **Oxydation** (Sauerſtoffung) genannt. Gemiſche, die aus irgend einem anderen Stoffe und Sauerſtoff beſtehen, heiſſen **Oxyde.** Die Trennung des Sauerſtoffs von einem anderen Stoffe heißt **Desoxydation** (Entſauerſtoffung) dieſes Stoffes.

§. 97.

Der Sauerſtoff iſt in der **Natur** weit verbreitet. Als Gas iſt er doch nur in der Atmoſphäre enthalten, den

den fünften Theil ihrer Luft ungefähr ausmachend. Die Erdrinde enthält ihn als Grundſtoff aller ihrer oxydirten Mineralien; alle organiſchen Körper enthalten ihn als Grundſtoff ihrer Organe und Säfte.

Fünftes Kapitel.

Von den brennbaren Stoffen.

§. 98.

Brennen heißt in der Chemie ſich ſelbſt erwärmen. Der Anfang des Brennens wird **Entzündung**, ein zum Brennen fähiger Stoff **brennbar, entzündbar,** genannt. **Verbrennung** iſt die Verwandlung, welche ein brennbarer Stoff durch das Brennen erleidet; hingegen heißt die Verwandlung eines verbrannten Stoffes in einen brennbaren **Herſtellung** (*Reductio*).

§. 99.

Stahl und die, welche ſeiner Lehre gefolgt ſind, (ungefähr 1700 bis 1790,) ſuchten das Brennen aus einem (gemeinen) **Brennſtoffe** (*Phlogiston*) zu erklären, der nach ihrer Annahme in allen Gattungen brennbarer Stoffe enthalten ſeyn ſollte. Jede Gattung brennbarer Stoffe beſtehe aus ihrem eigenthümlichen Stoffe, und dem (allen gemeinen) Brennſtoffe; in dem Brennen entweiche der Brennſtoff, und der eigenthümliche bleibe zurück.

Georg Ernſt Stahl Bedenken über den Streit von dem ſogenannten Sulphure. Halle, 1718. 8.

§. 99. b.

§. 99. b.

Lavoiſier (1775 —) hingegen ſtellte eine neue, jener gerade entgegengeſetzte, Theorie des Brennens ꝛc. auf, indem er nicht bloß annahm, ſondern durch Verſuche mit Maaß und Gewicht bewies, daß das Brennen eines brennbaren Stoffes in Anziehung des Sauerſtoffes aus einer dieſen enthaltenden Gasart (Sauerſtoffgas, gemeine Luft, oxydirtes ſalzſaures Gas, —) und die Verbrennung eben in der Verbindung des Sauerſtoffes mit einem brennbaren Stoffe beſtehe.

Lavoiſier's Abhandlung über das Verbrennen überhaupt in den *Mem. de l'acad. roy. des sc.* (de Paris). 1777. p. 592. Deutſch in **Lavoiſier's** Schriften überſ. von **Chriſt. Ehrenfried Weigel.** Greifsw. 1785. 8. III. S. 170.

§. 100.

Es zeigen nämlich die Verſuche, auf welche dieſe Theorie gegründet iſt, nicht allein, daß ein brennbarer Körper nur dann brenne, wenn er ſich in einem Gaſe befindet, welches Sauerſtoff enthält, und daß in einer beſtimmten Quantität eines ſolchen Gaſes auch nur eine beſtimmte Quantität eines brennbaren Körpers verbrennen kann; ſondern auch, daß ein brennbarer Körper durch die Verbrennung an Maſſe zunehme, das Gas hingegen, in welchem er brennt, an Maſſe abnehme, dabei aber die Zunahme des brennbaren Körpers und die Abnahme des Gaſes einander gleich ſeyn.

Unter den hieher gehörenden Verſuchen iſt der einfachſte und leichteſte die Verbrennung einer genau abgewogenen Quantität **Phosphor** (§. 120.) in einer genau abgewogenen und genau eingeſperrten Quantität Sauerſtoffgas.

Wär-

	Wärme	Sauerſtoffgas
Phosphor	Sauerſtoff	
2	3	

Phosphorſäure
5

§. 101.

Wie trefflich dieſe Theorie die Verbrennung erkläre, fällt in die Augen. Daß das Product der Verbrennung mehr Gewicht, (alſo **mehr Maſſe**, —) hat, als der brennbare Körper hatte, aus dem es entſtand, folgt aus dem Zutreten des Sauerſtoffes zu dem brennbaren Körper. Aus eben dieſem folgt die **Minderung** des Sauerſtoffgaſes. Die **Erwärmung** bei dem Proceſſe folgt aus dem Freiwerden der Wärme, die vorher im Sauerſtoffgaſe gebunden war. Eben daraus iſt einzuſehen, wie ein brennbarer Körper im Verbrennen ſich ſelbſt erwärme (§. 98.).

§. 102.

Obwohl ein brennbarer Körper im Brennen ſich ſelbſt erwärmt, ſo iſt doch zur Entzündung deſſelben nöthig, daß eines ſeiner Theilchen von auſſen hinlänglich erwärmt ſey, um den Proceß anzufangen. Sobald aber nur dieſes durch die Erwärmung in den Stand geſetzt iſt, zu verbrennen, ſo macht es aus dem Theilchen Sauerſtoffe, mit welchem es ſich verbindet, Wärme frei, welche das zweite Theilchen erwärmt u. ſ. w. von Theilchen zu Theilchen fort. Uebrigens iſt der Wärmegrad, welcher zur Verbrennung nöthig iſt, bei den verſchiedenen Gattungen brennbarer Stoffe verſchieden; iſt kein höherer nöthig, als der gemeine Wärmegrad der Atmoſphäre, ſo bedarf es auch gar

kei-

keiner auſſerordentlichen Erwärmung von auſſen. Man pflegt die brennbaren Körper, bei denen dieſes Statt hat, vorzugsweiſe **Selbſtzünder, Luftzünder, Feuerträger** (*Pyrophori*) zu nennen.

§. 102. b.

Wenn ein brennbarer Körper ſehr ſchnell (plötzlich) verbrennt, und dabei ſchnell eine Menge Gas entbunden, oder auch ſchon vorhandenes ſchnell in glühenden Dunſt verwandelt wird, ſo entſteht ein Schall, (Ziſchen, Platzen, Knall, —). Man nennt dieſes **Verpuffung** (*Detonatio*).

§. 103.

Es iſt übrigens klar, daß obwohl die Verbrennung in Oxydation beſteht, doch nicht jede Oxydation den Namen Verbrennung verdiene, ſondern nur diejenige, welche vermöge Sauerſtoffes geſchieht, der ſich im **luftartigen** Zuſtande befindet. Auch iſt klar, daß ein brennbarer Stoff nicht nur in ſolchen Gasarten nicht brennen könne, welche keinen Sauerſtoff enthalten, ſondern auch nicht in ſolchen, welche zwar Sauerſtoff, aber in ſolcher Verbindung mit einem anderen Stoffe enthalten, daß die Anziehung jenes brennbaren Stoffes zum Sauerſtoffe dieſe nicht zu trennen vermag.

§. 104.

Die Erklärung der Entſtehung des **Leuchtens** bei dem Verbrennen ſcheint nach eben dieſer Theorie keine weitere Schwierigkeit zu haben, in ſo fern Licht und Wärme von einer und derſelben Grundkraft abhängig ſind. Indeſſen darf man nicht überſehen, daß nach den neueſten Entdeckungen der Sauerſtoff mit negativer, die brenn-

brennbaren Stoffe mit poſitiver Elektricität begabt ſind, mithin die Verbrennung in ſo fern als ein **elektriſcher** Proceß anzuſehen ſey. In dieſer Rückſicht mögte auch Lavoiſier's Theorie nicht nothwendig antiphlogiſtiſch ſeyn müſſen, wenn man mit dem Namen **Phlogiſton**, dem die Stahl'ſche Schule keine hinlängliche Deutung gab, den Begriff von **poſitiver Elektricität** verbindet.

§. 104. b.

Es erhellet nämlich aus den neueren mit Hülfe der Volta'ſchen Säule angeſtellten Verſuchen, daß die **brennbaren** Stoffe im allgemeinen mit innerer **poſitiver**, die **verbrannten** mit innerer **negativer** Elektricität begabt ſind. Daher erzeugen auch durch Reiben jene die **negative**, dieſe die **poſitive** auf ihrer Oberfläche.

§. 105.

Die bei der Verbrennung mancher brennbaren Körper ſich zeigende **Flamme**, welche nichts anders als glühender Dunſt iſt, kann nur bei ſolchen brennbaren Stoffen Statt finden, welche fähig ſind, Dunſt zu werden.

* * *

Hier folgt nun die Betrachtung der bis izt **unzerlegten** brennbaren Stoffe, ausgenommen der **Metalle**, denen weiter unten ein eigenes Kapitel gewidmet iſt.

* * *

1. Der Waſſerſtoff.

§. 106.

Gewiſſermaaſſen der erſte unter den brennbaren Stoffen, vielleicht die Grundlage aller, iſt der **Waſſerſtoff** oder **Waſſer zeugende Stoff** (*Hydrogenium*, Hydro-

drogène), der als dem Sauerſtoffe polariſch entgegengeſetzt erſcheint. Das aus ihm entſtehende **Waſſerſtoffgas** (*Gas hydrogenium*), gehört zwar auch zu den Gasarten, welche vom Waſſer nicht verſchluckt werden, und weder ſaure noch kaliſche Beſchaffenheit zeigen, hat aber zu vorzüglichen Charakteren: 1) zum Athmen untauglich zu ſeyn, ſo daß Thiere, in daſſelbe eingeſperrt, erſticken, 2) das Brennen brennbarer Stoffe in ſich nicht zu geſtatten, 3) ſelbſt brennbar zu ſeyn, weshalb es auch ſchon länger mit dem Namen des **brennbaren Gaſes** oder der **brennbaren Luft** iſt belegt worden. Auſſerdem zeichnet es ſich durch einen eigenthümlichen Geruch und ein auſſerordentlich geringes ſpecifiſches Gewicht von allen andern Luftarten aus.

Ein pariſer **Kubikzoll** dieſes Gas wiegt bei 10° Reaum. und 28″ Barometerſtand 0,03539 Gran. franz. = 0,03628 deutſch.

Ganz reines Waſſerſtoffgas ſcheint doch ohne Geruch zu ſeyn und der gewöhnliche Geruch deſſelben von etwas fremden, ſchwefligtſauren Gaſe, ꝛc. abzuhängen.

§. 107.

Das Waſſerſtoffgas **entzündet** ſich leicht, ſchon durch ein ſchwaches Flämmchen, einen ſehr ſchwachen elektriſchen Funken und brennt dann, ohne weiterer Erwärmung von auſſen zu bedürfen, auch in ſehr kalter Temperatur fort (§. 102.).

§. 108.

Brennbares Gas, welches ein eingeſchloſſenes Gefäß allein ausfüllt, kann nicht entzündet werden (§. 100.). Wenn das Gefäß in gemeiner Luft geöffnet wird, ſo kann

das

das Gas (vermöge des Sauerſtoffs derſelben) an der Mündung entzündet werden, und verbrennt dann langſam. Iſt aber eine hinlängliche Quantität gemeiner Luft mit dem Waſſerſtoffgaſe eingeſperrt, ſo kann es ſich innerhalb des Gefäßes entzünden, und verpufft dann (§. 102. b.), ſo daß es vermöge der durch die Erhitzung erfolgenden ſchnellen Ausdehnung des entſtehenden Waſſerdunſtes das Gefäß irgendwo mit einem Knalle zerſprengen kann. Noch ſchneller iſt die Wirkung, wenn es mit reinem Sauerſtoffgaſe eingeſperret iſt (**Knall-Luft**).

§. 109.

Die Verwandlung, welche ein Stoff dadurch erleidet, daß er ſich mit Waſſerſtoffe verbindet, wird **Hydrogenation** (Waſſerſtoffung) genannt. Gemiſche, welche aus irgend einem andern Stoffe und Waſſerſtoffe beſtehen, heiſſen **waſſerſtoffhaltig** (*hydrogenata*, Hydrures).

§. 110.

Der Waſſerſtoff erzeugt durch ſeine Verbrennung **Waſſer**; daher jener von Lavoiſier ihm gegebene Name (§. 106.). Er verbrennt mit Flamme, indem er im Brennen ſich in glühenden Waſſerdunſt verwandelt.

§. 111.

Der Waſſerſtoff an ſich ſelbſt, mithin als brennbares Gas, offenbart ſich in der Natur nur hie und da: in unterirdiſchen Höhlen (**brennender Schwaden**), auch in der Atmoſphäre, über Sümpfen (**Sumpfluft**), in höheren Schichten bei Gewittern ꝛc. Alle organiſchen Körper enthalten ihn in ihren Organen und Säften, doch nur

als

als Grundſtoff, ausgenommen das zufällige Waſſerſtoffgas im Darmkanal.

2. Der Kohlenſtoff.

§. 112.

Die gemeine Kohle (*Carbo*) (von Holz und ähnlichen vegetabiliſchen Körpern) iſt ein feſter, ſpröder Körper, unſchmelzbar und feuerbeſtändig, ſchwarz, ohne Geſchmack und Geruch, unauflöslich in Waſſer, Alkohol, Oelen, Kalien und Säuren, ſchlecht wärmeleitend, aber leitend für die Elektricität. Aus der Luft zieht ſie gerne Feuchtigkeit an; auch kann ſie, zumal, wenn ſie ausgeglühet war, allerlei Gasarten verſchlucken.

§. 113.

Wird dieſe Kohle unter dem Zutritte der gemeinen Luft bis zum Glühen erhitzt, ſo verbrennt ſie. In Sauerſtoffgaſe geſchieht es ſchneller und mit ſtärkerem Lichte. Es entſteht in beiden Fällen eine Säure, Kohlenſäure genannt, welche wir bei den Säuren näher unterſuchen werden; und welche theils als Gas ſich zeigt, theils in dem feſten Rückſtande ſich offenbart, welchen man Aſche (*Cinis*) nennt. Sie erfordert aber zur Entzündung einen weit höheren Grad der Glühehitze, als der Waſſerſtoff.

§. 114.

Die Beobachtung dieſer Verwandlung, die Vergleichung der Aſche mit der Kohle, ꝛc. führen darauf, daß die Kohle auſſer den Stoffen, die man in der Aſche findet, einen eigenthümlichen brennbaren Stoff enthalte, welchem man daher den Namen Kohlenſtoff (*Carboneum*, Carbone) gegeben hat, und in dem jene Eigenſchaften der

Kohle

Kohle (§. 112.) beruhen, welche die weiſſe, ſcharf ſchmeckende, theils im Waſſer, theils in Säuren auflöslich nicht brennbare, Aſche nicht mehr hat.

§. 115.

Gemiſche, welche Kohlenſtoff enthalten, heiſſen, wenn man ſie nach dieſem benennt, **kohlenſtoffhaltig** (*carbonata*, Carbures).

§. 116.

Der Kohlenſtoff iſt in allen organiſchen Körpern enthalten, in Verbindung mit anderen Stoffen. Werden dieſe in Gefäßen erhitzt, welche dergeſtalt geſperrt ſind, daß zwar die äuſſere Luft nicht zutreten kann, aber doch die flüchtigen Stoffe als Dünſte, Gasarten, entweichen können (**verkohlet**), ſo bleibt nach deren Entweichung die Kohle übrig, welche nun nach Verhältniß weit mehr Kohlenſtoff enthält, als der ganze organiſche Körper hielt, und daher ſchwarz erſcheint, wenn auch jener weiß oder farbigt war. Es enthält aber dieſe Kohle, ſo wie ſie gewöhnlich bereitet wird, noch beträchtlich viel, ja ſelbſt nachher nochmals ſtark geglühet, noch etwas weniges Waſſerſtoff und giebt daher im Verbrennen neben der Kohlenſäure auch ein wenig Waſſer; brennt auch anfangs etwas mit Flamme, da hingegen reiner Kohlenſtoff wegen ſeiner Feuerbeſtändigkeit nicht mit Flamme brennen kann (§. 105.).

§. 117.

Auſſerdem iſt der Kohlenſtoff, ebenfalls in Verbindung mit anderen Stoffen, in mehreren Mineralien, den **Erdharzen**, der **Plumbago** ꝛc. enthalten.

§. 118.

Aber ganz reinen Kohlenſtoff hat die Natur in dem, freilich ſehr ſeltenen, und nur in ſehr kleinen Maſſen vorkommenden **Demant** oder **Diamant** (*Adamas*) erzeugt, welcher, nachdem er von ſeiner undurchſichtigen Rinde entblößt iſt, höchſt durchſichtig und farbenlos (ſelten blaß farbigt) erſcheint, und an Härte alle andere bekannte Körper übertrifft. Er iſt ein Nichtleiter der Elektricität; übrigens, wie die Holzkohle, ohne Geſchmack und Geruch, unauflöslich im Waſſer, Alkohol, Oelen, Kalien und Säuren. Er iſt unſchmelzbar und feuerbeſtändig; an freier Luft geglühet, ſcheint er, weil er allmälig verſchwindet, ſich zu verflüchtigen; aber dieſe ſcheinbare Verflüchtigung iſt eine wahre Verbrennung, wie ſich daraus ergiebt, daß er, erſt glühend gemacht, dann in Sauerſtoffgas gebracht, fortglühet, verzehrt wird und dabei mit dem Sauerſtoffgaſe kohlenſaures Gas erzeugt.

Von den Verſuchen, welche **Cosmus** III. Großherzog von Toscana (1694) und Kaiſer **Franz** I. (1750) haben anſtellen laſſen.

Lavoiſier's Abhandlungen von der Zerſtörung des Diamants durch Feuer aus den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1772. deutſch in deſſ. Schriften überſ. von **Weigel.** II. S. 160. 204.

Lampadius von der Brennbarkeit des Diamants in ſeiner Samml. prakt. chem. Abh. II. Dresd. 1797. 8. S. 12.

3. Der Schwefel.

§. 119.

Der Schwefel (*Sulphur*) iſt in der gemeinen Temperatur feſt, dabei ſpröd, hellgelb, geſchmacklos und (in der Kälte) von ſehr ſchwachem Geruche, ſehr leichtflüſſig

(ſchon

(ſchon bei 95° R. völlig geſchmolzen), auch ſehr flüchtig und daher von ſtarkem Geruche, wenn er erwärmt wird; unauflöslich im Waſſer und Säuren, aber auflöslich in fetten und ätheriſchen Oelen, mit Kali und Natrum miſchbar auf dem trocknen und naſſen Wege. Er iſt ein Nichtleiter der Elektricität.

§. 120.

Er entzündet ſich leicht, ſchon in einer ans Glühen nicht reichenden Hitze (120° R.), brennt mit bläulicher Flamme, und verwandelt ſich dabei in das Gas **ſchwefligter Säure.**

§. 121.

Schwefel enthaltende Gemiſche werden, wenn man ſie nach ihm benennt, **ſchwefelhaltig** (*sulphurata*, Sulfures) genannt.

§. 122.

Der Schwefel wird im Mineralreiche angetroffen, ſeltener **gediegen**, aber äuſſerſt häufig mit Metallen gemiſcht in den gemeinſten **Erzen**. Auch iſt er in vielen **thieriſchen** und **vegetabiliſchen** Stoffen enthalten.

4. Der Phosphor.

§. 123.

Der **Phosphor** (*Phosphorus*) iſt in der gemeinen Temperatur feſt, etwas zäh, gelblich weiß, unauflöslich in Waſſer und Säuren †), auflöslich in Kali- und Natrumlauge, fetten und ätheriſchen Oelen, noch leichtflüſſiger als Schwefel (ſchmilzt ſchon bei 31° R.), auch noch flüchtiger, und daher ſchon in gemeiner Temperatur von ſtarkem Geruche. Er iſt auch ein Nichtleiter der Elektricität.

†) Von der Oxydation deſſelben in ſtarker Salpeterſäure iſt hier die Rede nicht.

§. 124.

Was dieſen Stoff vorzüglich auszeichnet, iſt ſeine Leichtentzündlichkeit. Schon bei 30° R. entzündet er ſich zur ſchnellen Verbrennung, brennt dann ſtärker als der Schwefel, mit gelber Flamme und verwandelt ſich dabei in dichte weiſſe Nebel phosphorigter Säure. Im Sauerſtoffgaſe brennt er, wie alle brennbare Stoffe, viel ſtärker als in gemeiner Luft, mit weiſſer blendendleuchtender Flamme, entzündet ſich darin auch ſchon bei 26° R. Von dieſer ſchnellen Verbrennung unterſcheiden wir die langſame deſſelben, welche er in gemeiner Luft ſchon in ſehr niedrigen Wärmegraden (noch bei — 12° R.) erleidet, ſo daß die dabei entſtehende Wärme nicht (ohne empfindliche Luftthermometer) merklich, und das Licht ſo ſchwach iſt, nur im Dunkeln geſehen werden zu können. Im Sauerſtoffgaſe geſchieht dieſe bei niedrigen Temperaturen (unter 14° R.) nicht.

Von dieſem im Dunkeln ſichtbaren Leuchten hat dieſer Stoff ganz uneigentlicher Weiſe den ihm gar nicht zukommenden Namen **Phosphor** (§. 68.) erhalten.

§. 125.

Phosphor enthaltende Gemiſche heiſſen, wenn ſie nach ihm benannt werden, **phosphorhaltig** (*phosphorata*, Phosphures).

§. 126.

Der Phosphor iſt in der Natur ein Grundſtoff verſchiedener, beſonders der **thieriſchen** Stoffe. Aber reinen Phosphor kennen wir nur als ein Kunſtproduct.

Die Bereitung dieſes Kunſtproducts erfand **Brandt** (1677) bei chemiſcher Bearbeitung des Menſchenharns zufälliger

Wei-

Weiſe, nachher Kunkel durch Nachforſchungen zum zweitenmale. Daher heißt daſſelbe auch zum Unterſcheide Harnphosphor, Brandt'ſcher, Kunkel'ſcher Phosphor.

Miſchungen dieſer brennbaren Stoffe.

§. 127.

Dieſe vier unzerlegbaren brennbaren Stoffe können in vielfachen Verbindungen und Verhältniſſen ſich mit einander miſchen, wie wir es theils in der Kunſt beobachten, aber noch weit vielfacher in der Natur finden.

§. 128.

Aus dem Waſſerſtoffe mit wenigem Kohlenſtoffe beſteht der **Kohlenſtoffwaſſerſtoff** (*Hydrogenium* carbonatum, Hydrure de Carbone), welcher für ſich allein nur als ein Gas (**kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas**) erſcheint. Dieſes wird vom Waſſer eben ſo wenig, als das reine Waſſerſtoffgas, verſchluckt, hat aber einen eigenen widrigen Geruch, iſt ſpecifiſch ſchwerer, als jenes, (iſt daher **ſchweres Waſſerſtoffgas**, *Gas hydrogene pesant*, genannt worden), und giebt im Verbrennen nicht nur Waſſer, ſondern auch ein wenig Kohlenſäure. Durch Einathmung iſt es ſehr ſchädlich und bloß eingeathmet ſchnell tödlich. Es entbindet ſich in der Verkohlung organiſcher Körper, indem ein wenig Kohlenſtoff durch den Waſſerſtoff gezwungen wird, mit ihm Gas zu werden.

§. 129.

Aus dem Kohlenſtoffe mit wenigem Waſſerſtoffe beſteht die gewöhnliche Kohle (§. 116.), welche daher auch **Waſſerſtoffkohlenſtoff** (*Carboneum* hydrogenatum) heiſſen könnte.

§. 130.

Aus Waſſerſtoff und wenig Schwefel beſteht der **Schwefelwaſſerſtoff** (*Hydrogenium* sulphuratum), welcher für ſich allein als **Schwefelwaſſerſtoffgas** (nach der alten Nomenclatur Schwefelleberluft), erſcheint. Dieſes iſt ebenfalls erſtickend, und ſpecifiſch ſchwerer, als reines Waſſerſtoffgas, wird aber von kaltem Waſſer geſchwind und viel verſchluckt, von heiſſem deſto weniger, je heiſſer es iſt und durch Sieden aus dem Waſſer ausgetrieben. Sein Schwefel verräth ſich in dem beſonderen, dem der faulen Eier ähnlichen, Geruche, beſtimmter aber, indem er ſich als ein feiner weiſſer Staub abſetzt, während der Waſſerſtoff des Gaſes verbrennt und zu Waſſer wird. Obwohl das mit ihm geſättigte Waſſer keinen ſauern, ſondern einen fadſüßlichen Geſchmack hat, ſo kann er doch gewiſſermaaſſen als eine Säure betrachtet werden, weil er ſich mit Kalien, auf ähnliche Weiſe, wie Säuren, zu **Schwefelwaſſerſtoff-Kalien** (*Kalia hydrosulphurata*) miſcht; ſo wie auch in ſeinem Gaſe das (blaue) Lacmuspapier roth, dann hinterdrein entfärbt wird. Das mit dieſem Stoffe geſättigte **Waſſer** iſt klar und farbenlos, wird aber, der gemeinen Luft ausgeſetzt, allmälig trübe und läßt Schwefel fallen.

Trommsdorff nennt daher dieſen Stoff **Hydrothionſäure**. Deſſ. Journal der Pharmacie. VI. 2. S. 74.

§. 130. b.

Aus Schwefel mit ein wenig Schwefelwaſſerſtoff beſteht der **Schwefelwaſſerſtoff-Schwefel** (*Sulphur* hydrosulphuratum), welcher feſt iſt, weiß ausſieht, und wenn er in der Wärme zergeht, Schwefelwaſſerſtoffgas aus ſich entbindet.

Von dieſer Art iſt die ſogenannte **Schwefelmilch** (*Lac sulphuris*). Aber viel mehr Schwefelwaſſerſtoff enthält das Product, welches aus Schwefelkies mit feuchter Kohle gemengt durch Deſtillation entſteht. **Lampadius** in **Crell's** chem. Annalen. 1796. II. S. 136.

§. 131.

Ein ſehr merkwürdiges Gemiſch aus Schwefel, Kohlenſtoff (und Waſſerſtoff?) iſt der von **Lampadius** erfundene, ſogenannte **Schwefelalkohol**, welcher aus kohlenſtoff- und waſſerſtoffhaltigen Körpern (z. E. erdharzigem Holz, Fichtenholz, —) mit Schwefeleiſen gemengt durch Deſtillation entſteht. Er iſt in gemeiner Temperatur tropfbarflüſſig, durch eine zweite Deſtillation gereinigt farbenlos, von brennendem Geſchmack und höchſt widrigem Geruche, gefriert in großer Kälte (— 41° R.) nicht, ſiedet ſchon bei 32° R. und verdunſtet ſchon bei 18° R. ſchnell, iſt aber demungeachtet (gegen die Regel ähnlicher Stoffe) ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer; miſcht ſich nicht mit Waſſer, aber mit fetten Oelen, nicht ſo wohl mit ätheriſchen, löſet Schwefel, Harz, Campher, vorzüglich leicht und viel Phosphor auf; wird ſehr leicht, ſchon durch einen ſehr ſchwachen elektriſchen Funken, entzündet, und giebt bei der Verbrennung ſchwefligte Säure, Kohlenſäure (und Waſſer?).

Lampadius über ein eigenthümliches flüſſiges Schwefelproduct in ſ. Beiträgen zur Erweiterung der Chemie. I. Freiberg 1804. 8. S. 3.

Beſteht nach **Berzelius** nur aus **Schwefel** 84,83 und **Kohlenſtoff** 15,17. S. **Schweigger's** Journal der Chemie und Phyſik. IX. 3. 295.

§. 132.

§. 132.

Aus Waſſerſtoff mit wenig Phosphor beſteht der **Phosphorwaſſerſtoff** (*Hydrogenium* phosphoratum), welcher für ſich allein als **Phosphorwaſſerſtoffgas** erſcheint, das durch einen beſonderen ſehr widrigen Geruch und die merkwürdige Eigenſchaft ſich unterſcheidet, ſich von ſelbſt plötzlich zu entzünden, wie es die gemeine Luft oder Sauerſtoffgas berührt, und dabei ſich in graue Nebel wäſſeriger unvollkommener Phosphorſäure verwandelt, übrigens vom Waſſer nur wenig und langſam verſchluckt wird.

Gingembre (über eine neue Luft, welche man durch die Wirkung von Laugenſalzen auf Kunkel's Phosphor erhält aus den *Mem. present.* X. S. 651. überſ. in **Crell's** chem. Annalen. 1789. I. S. 450.) hat dieſe Gasart zuerſt bereitet.

Trommsdorff's kohlenſtoffhaltiges Phosphorwaſſerſtoffgas. S. deſſ. Journal der Pharmacie. X. I. S. 30. Ein ähnliches von **Grotthuß** beobachtetes in **Gehlen's** Journal für Chemie und Phyſik. V. 4. S. 608.

§. 133.

Schwefel und Phosphor ſchmelzen in allerlei Verhältniſſen (unter heiſſem Waſſer) zuſammen. Die Gemiſche, **Phosphorſchwefel** und **Schwefelphosphor**, ſind leichtflüſſiger, als bloßer Schwefel, ſelbſt als bloßer Phosphor, auch entzündlicher.

Sechstes Kapitel.

Von dem Waſſer.

§. 134.

Der gemeinſte und gewiſſermaaſſen der wichtigſte Stoff in der ganzen irdiſchen Natur iſt das Waſſer, welches im reinen Zuſtande weder Farbe, noch Geſchmack, noch Geruch, noch Brennbarkeit hat. Es iſt einer der leichtflüſſigſten Stoffe, indem es erſt in einer gewiſſen niedrigen Temperatur (0° R. oder 32° Fahr.) feſt (Eis) wird, und nur, wenn es über dieſem Grade warm iſt, ſich im tropfbar flüſſigen Zuſtande befindet. Bei dem Gefrieren iſt hier, auſſer mehreren andern Erſcheinungen, die nicht hieher gehören, merkwürdig, daß auch aus dem reinſten und durch Kochen von Luft ganz befreieten Waſſer, indem es gefriert, ſich etwas Gas entbindet, das in einzelnen regelmäßig geſtellten Blaſen erſcheint. Tropfbar flüſſiges Waſſer kann (unter dem gemeinen Luftdrucke) nicht heiſſer werden, als auf 80° R. (oder 212° Fahrenheit.), indem es, auf dieſen Wärmegrad erhitzt, zu Waſſerdunſt wird (§. 82.), der gegen 1800mal mehr Raum einnimmt, als liquides Waſſer. Auſſerdem kann es auch als Nebel (§. 86.) ſich zeigen.

§. 135.

Flüſſiges Waſſer, es ſey tropfbar flüſſig, Nebel oder Dunſt, nennt man **feucht** (humida), auch nennt man jeden Körper ſo, in ſo fern er ſolches Waſſer in oder an ſich hat. Die feuchte Beſchaffenheit eines Körpers heißt **Feuchtheit** (*Humiditas*); ihr ſteht die **Trockenheit** (*Siccitas*) entgegen. Abſolut trocken iſt ein Körper, der gar

gar kein flüſſiges Waſſer enthält; oft aber wird die Benennung nur relativ genommen. Das Waſſer ſelbſt und jeder vermöge des Waſſers flüſſige Körper wird **Feuchtigkeit** (*Humidum*) genannt.

§. 136.

Manche feſte Körper (Salze, Steine —) enthalten Waſſer, das mit ihnen feſt iſt, und vermöge inniger Verbindung mit ihnen auch in Temperaturen feſt bleibt, welche das Schmelzpunct des Waſſers weit übertreffen. Man nennt es, weil die von Natur mit beſtimmter Geſtalt begabten feſten Körper Kryſtalle heiſſen, **Kryſtalliſationswaſſer** oder **Kryſtalliſationseis**. Es enthalten aber keineswegs alle Kryſtalle Waſſer, ſondern es giebt viele kryſtalliſirte Körper, welche ganz waſſerlos ſind. Uebrigens werden mit feſtem Waſſer begabte feſte Körper, ſie mögen kryſtalliſirt ſeyn oder nicht, nach **Prouſt Hydrate** (*Hydrata*) genannt.

§. 137.

Eine Luft kann Waſſer auflöſen, ſo daß es als Dunſt mit ihr gemiſcht wird und mit ihr eine elaſtiſche Flüſſigkeit ausmacht. Dieſes kann auch in ſolchen Temperaturen Statt finden, welche viel niedriger, als das Siedepunct des Waſſers ſind. Eine Luft, welche auf ſolche Weiſe Waſſer in ſich eingemiſcht enthält, heißt **feucht**. Wie viel ſie deſſen höchſtens enthalten kann, hängt auſſer der ſpecifiſchen Verſchiedenheit der Luftarten von dem Wärmegrade derſelben ab, indem je höher die Temperatur, deſto geneigter der Waſſerdunſt iſt, als Dunſt mit der Luft gemiſcht zu bleiben. Daher ſchlägt, wenn feuchte Luft kälter wird, aus ihr Waſſerdunſt zu Nebel und Tröpfchen ſich nieder.

§. 138.

Feſte Körper von mancherlei Stoffe haben ſolche Anziehung zum Waſſer, daß ſie nicht allein liquides Waſſer, ſondern auch Waſſerdunſt, ſelbſt das auf jene Weiſe in der Luft aufgelöſete Waſſer an ſich ziehen. Nothwendig werden ſie dadurch, jeder auf ſeine Weiſe, verändert; alle nehmen am Gewichte zu, und indem das Waſſer in ihre Zwiſchenräume dringt, werden ſie ausgedehnt (ſchwellen), Salze zerflieſſen ꝛc. Die Stoffe dieſer Körper werden in dieſer Rückſicht hygroſkopiſch genannt. Wenn ein Körper aus ſolchem Stoffe ſich in Luft befindet, ſo geht entweder Waſſer aus der Luft in ihn, oder aus ihm in die Luft über, je nachdem dieſer Körper trockner iſt als die Luft, oder umgekehrt, bis die wechſelſeitige Anziehung zum Waſſer nach Verhältniß der jedesmaligen Temperatur im Gleichgewichte ſteht.

§. 139.

Daher kann eingeſperrte Luft endlich ganz, wenigſtens in hohem Grade, ausgetrocknet werden, wenn ſtark hygroſkopiſche Körper lange und wiederholt auf ſie wirken, ſo daß die alten mit Feuchtigkeit geſättigten herausgenommen und immerfort neue trockne hineingebracht werden; hingegen kann auch ein hygroſkopiſcher Körper im hohen Grade austrocknen, wenn er bei trockner Witterung der freien Luft lange ausgeſetzt iſt. Doch halten die meiſten auch dann noch etwas Waſſer zurück, das ſie erſt in der Hitze, theils erſt in der Glühehitze als Dunſt von ſich geben.

§. 140.

Auch in niedriger Temperatur (in weit niedrigern, als das Siedepunct) wird liquides Waſſer, ſelbſt Eis, von der Ober-

Oberfläche aus zu Dunſt. Man nennt dieſe Veränderung die (unmerkliche) Ausdünſtung des Waſſers; ſie geſchieht freilich ebenfalls durch Wirkung der Wärme, aber mit Hülfe der Luft, welche vermöge ihrer Anziehung zum Waſſer es auflöſet, während die Wärme es ausdehnt.

§. 141.

Bloße Hitze verwandelt das Waſſer nur in Dunſt, niemals in Gas (§. 88.). Waſſerdunſt, durch glühende gläſerne, porcelanene, goldene, ſilberne, kupferne — Röhren getrieben, bleibt Waſſerdunſt. Aber gewiſſe Metalle, namentlich Eiſen, Zink, Manganeſium — haben die beſondere Eigenſchaft, das Waſſer in Waſſerſtoff und Sauerſtoff zu verwandeln. Wenn ein ſolches Metall mit Waſſer in Berührung iſt, ſo entbindet ſich Waſſerſtoffgas, während das Metall ſich ſelbſt oxydirt. Dies geſchieht, wenn tropfbares Waſſer, mit einem ſolchen Metall in Berührung iſt, in ſehr kleiner Quantität, in bei weitem größerer, wenn das Metall glühet, am meiſten, wenn Waſſerdunſt über das glühende Metall hinſtreicht.

So wenn, wie zuerſt Prieſtley beobachtete, Waſſerdunſt aus einem Gefäße kommend, in welchem Waſſer ſiedet, durch eine glühende eiſerne Röhre oder eine porcelanene Röhre ſtreicht, in welcher Zink liegt. Unten wird ſich zeigen, daß eben dieſe Metalle mit Hülfe gewiſſer Säuren auch aus kaltem tropfbaren Waſſer ſchnell und reichlich Waſſerſtoffgas erzeugen.

§. 142.

Lavoiſier hat durch genaue Verſuche gefunden, daß das bei dieſem Proceſſe erzeugte Waſſerſtoffgas, und der an das Metall getretene Sauerſtoff zuſammen genommen ſo viel Gewicht haben, als das dabei verſchwindende Waſ-

Waſſer, ſo daß aus

1,00 Waſſer

0,15 Waſſerſtoff
0,85 Sauerſtoff

entſtehen, und daraus geſchloſſen, daß das Waſſer ein zuſammengeſetzter aus dieſen beiden Grundſtoffen beſtehender Stoff, dieſer Proceß aber eine Zerlegung des Waſſers ſey.

Lavoiſier von der Zerſetzung des Waſſers in den *Mem. de l'ac. des sc. de Paris.* 1781. p. 269. Deutſch in der Ueb. ſ. Schriften von Link. IV. Greifsw. 1792. S. 34. Nach Gay-Luſſac 13,267 Waſſerſtoff und 86,733 Sauerſtoff; nach Sauſſure (Sohn) 12 Waſſerſtoff und 88 Sauerſtoff, oder dem Volumen nach 2 Theile Waſſerſtoff und 1 Theil Sauerſtoff. Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. IV. I. S. 50.

§. 143.

Lavoiſier zeigte aber auch, daß, wenn Waſſerſtoffgas in Sauerſtoffgaſe verbrennt, Waſſer erſcheine; daß dabei beide Gasarten in jenem Verhältniſſe einander wechſelſeitig verzehren, und das Gewicht des ſich zeigenden Waſſers der Summe der Gewichte jener beiden Luftarten gleich ſey, und beſtätigte dadurch gewiſſermaaſſen jene Folgerung.

§. 144.

Es erfolgt jedoch eben dieſe Wirkung durch Wirkung der Elektricität; ſchwieriger durch die Wirkung der gewöhnlichen durch Reibung erzeugten, wenn zwei iſolirte Leiter ſich ſo in iſolirtem Waſſer befinden, daß ihre Enden nahe bei einander, und gegen einander gerichtet ſind, dann der eine der beiden Leiter die poſitive Elektricität (+ E), der andere die negative (— E) erhält.

Die

Die Entdeckung dieſer merkwürdigen Wirkung machten zuerſt **Paet's van Trooſtwyk** und **Deimann** (über die Zerlegung des Waſſers in **Gren's** Journal der Phyſik. II. 1. S. 130.) Vergl. **Ritter's** Verſuche in **Gilbert's** Annalen. IX. 1. S. 1.

§. 145.

Leichter und deutlicher zeigt ſich dieſe Wirkung an **Voltas Säule** (S. meine Naturlehre. §. 1099.), indem in dem (reinen) Waſſer, welches die Kette ſchließt, der vom Silberpole oder negativen Pole kommende Leiter **Waſſerſtoffgas**, der vom Zinkpole oder poſitiven Pole kommende **Sauerſtoffgas** erzeugt. Die Summe des Gewichts beider erzeugter Gasarten zeigt ſich auch hier dem Gewichte des verſchwundenen Waſſers gleich, ſo wie hingegen beide Quantitäten der Gasarten, da ſie genau im rechten Verhältniſſe da ſind, in der Verbrennung ganz verſchwinden.

Sauerſtoffgas entſteht am poſitiven Leiter nur dann, wenn er von Gold oder **Platin** iſt, (nach Ritter auch **Palladium** und **Tellur**. **Gehlen's** Journal der Chemie u. Ph. V. 3. S. 446.) Iſt er von Silber oder einem unedlen Metalle, ſo entbindet der Sauerſtoff ſich nicht als Gas, ſondern oxydirt das Metall des Leiters.

Will. Nicholſon und **Anton Carlisle** haben dieſe höchſt wichtige Wirkung zuerſt beobachtet (**Gilbert's** Annalen der Phyſik. VI. 3. S. 348.); genauer dann **Ritter** (**Voigt's** Magazin für die Naturkunde. II. 2. S. 374.) und in Rückſicht auf die Gleichheit der Quantität **Simon** (**Gilbert's** Annalen. X. 3. S. 282.)

§. 146.

Aber die nähere Betrachtung der Umſtände, unter denen hier aus dem Waſſer jene beiden Stoffe entſtehen,

machen

machen Lavoiſier's Erklärung zweifelhaft, führen vielmehr zu der alten Lehre, daß das Waſſer ein unzerlegbarer Urſtoff ſey, zurück, und bewegen uns, anzunehmen, daß das indifferente Waſſer durch beide Elektricitäten in jene beiden einander polariſch entgegen geſetzten (differenten) Stoffe verwandelt werde, ſo daß aus Waſſer mit + E Waſſerſtoff, der ſich zum negativen Leiter hinzieht, aus Waſſer mit — E Sauerſtoff entſtehe, der ſich zum poſitiven Leiter hinbegiebt. Auch in dem Falle, in denen ohne eigentliche Elektricität und ohne Volta's Säule ſäurefähige Stoffe, Eiſen, Zink, Schwefelkali ꝛc. das Waſſer verwandeln, kann dieſes durch die ſtarke poſitiv elektriſche Beſchaffenheit derſelben geſchehen. Den negativen Gegenſatz kann ſchon bloße gemeine Luft bewirken, ohne dieſe, in ganz angefüllten feſt verſchloſſenen Gefäßen, erfolgt auch die Wirkung nicht; Säuren dem Waſſer zugeſetzt, erhöhen die Wirkung ſehr.

§. 147.

Sowohl das Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas, als jede andere Gasart läßt ſich durch gewiſſe hygroſkopiſche Stoffe (reinen Kalk, ſalzſauren Kalk, Kali, —) ſo austrocknen, daß das Hygrometer darin auf das Punct der höchſten Trockenheit rückt und keine Spur jenes in den Luftarten mehr oder weniger vorhandenen Waſſers in derſelben entdeckt werden kann. Da aber die Eigenſchaften jeder Gasart dadurch gar nicht geändert werden, ſo iſt klar, daß jenes in den Gasarten nur aufgelöſete Waſſer (§. 138.) in denſelben bloß etwas zufälliges, und von dem eigenthümlichen Stoffe jeder Gasart verſchieden ſey.

§. 148.

§. 148.

Dieſer eigenthümliche Stoff iſt im Waſſerſtoffgaſe und Sauerſtoffgaſe offenbar nichts anderes, als durch Elektricität verwandeltes Waſſer. Wahrſcheinlich enthalten aber, ganz ähnlicher Weiſe, alle Luftarten durch Elektricität (einige durch poſitive, andere durch negative) verwandeltes Waſſer, als ihnen allen gemeine wägbare Grundlage; dann jede auſſerdem noch einen oder den anderen wägbaren Stoff.

§. 149.

Wenn in einer bisher durchſichtig geweſenen Luft Waſſer als Nebel, (nachher in Tröpfchen ꝛc.) erſcheint, ſo nennt man dieſes einen Niederſchlag des Waſſers. Dieſer Niederſchlag kann aber von zwiefacher Art ſeyn. Entweder nur das in der Luft als Dunſt aufgelöſete Waſſer (§. 138.), welches ſchon durch bloße Erniedrigung der Temperatur ſich als Nebel, Tröpfchen ꝛc. ausſcheidet; dabei bleibt die Luft, als ſolche, wie ſie war. Oder das durch Elektricität zu reiner Luft gewordene Waſſer, welches auch durch die größte Kälte nicht, nur durch Verluſt ſeiner Elektricität, zum Zuſtande des Waſſerdunſtes, Nebels ꝛc. zurückkehren kann. Dies geſchieht nur bei chemiſcher Aenderung der Luft; die Luft wird daher, als ſolche, ganz zerſtört.

§. 150.

Das Waſſer ſchluckt gewiſſe Luftarten geſchwind und in Menge ein, ſo daß dieſe mit ihm ſich wirklich miſchen, alſo in denſelben liquiden Zuſtand gerathen, in welchem das Waſſer ſich ſelbſt befindet. Einige ſchluckt es doch nur dann ein, wenn es kalt iſt, giebt ſie auch, wenn es ſie

kalt

kalt verſchluckt hatte, durch Erwärmung deſto mehr wieder von ſich, je ſtärker es erwärmt wird. Aber auch ſolche Luftarten, von denen man gewöhnlich ſagt, daß ſie vom Waſſer nicht verſchluckt werden, ſchluckt es doch langſam und in kleiner Quantität ein, ſo auch atmoſphäriſche Luft, wenn es in offenen Behältern ihr ausgeſetzt iſt.

§. 151.

Daß das Waſſer ſich **in Erde verwandeln** könne, hat man ehemals irrig aus der Erſcheinung der Erde bei langem Sieden des Waſſers in gläſernen Gefäßen geſchloſſen; jezt iſt erwieſen, daß dieſe Erde Kieſelerde vom Glaſe ſey, das durch Waſſer in langem Sieden angegriffen wird.

Lavoisier *memoire sur la nature de l'eau* aus den *Mem. de l'ac. des sc.* (de Paris) 1770. p. 73. überſ. in ſ. phyſ. chem. Schriften von **Weigel**. II. S. 29.

§. 152.

Auch kennt die chemiſche Kunſt bis izt ſo wenig ein Mittel, Erde, als (was gewiſſermaaſſen einerlei iſt,) Kohlenſtoff aus Waſſer zu erzeugen. Die Natur aber vermag es, wie das Wachsthum der Pflanzen in bloßem Waſſer oder dürrem mit bloßem Waſſer getränktem Sande beweiſet.

Lorenz von Crell über die Erzeugung des Kohlenſtoffs in wachſenden Pflanzen in Schweigger's Journal der Chemie. II. 3. S. 281.

§. 153.

Das Waſſer iſt zwar in der Erde und ihrer Atmoſphäre in ungeheurer Menge da, doch nicht im reinen Zuſtande. Das Meerwaſſer enthält Kochſalz u. a. Salze; die Quellwaſſer enthalten mancherlei Salze und Erden,

am gemeinſten kohlenſäure und kohlenſauren Kalk. Das reinſte natürliche Waſſer iſt das, welches als Regen, Schnee oder Hagel in der Atmoſphäre herabfällt.

Siebentes Kapitel.

Von dem Salpeterſtoffe.

§. 154.

Aus eingeſperrter atmoſphäriſcher Luft kann ein Gas abgeſchieden werden, welches man **Stickgas** (*Gas azotum*), auch **Salpeterſtoffgas** (*Gas nitrogenium*) genannt hat. Es wird nicht mehr als die beiden vorigen Gasarten vom Waſſer verſchluckt, hat mit vielen anderen Gasarten gemein, Thiere durch Erſtickung zu tödten, wenn ſie in daſſelbe gebracht werden, taugt auch nicht, brennbare Körper in ſich brennen zu laſſen, iſt aber ſelbſt nicht brennbar, und nur wenig ſpeciſiſch leichter, als Sauerſtoffgas. Der in ihm die wägbare Grundlage ausmachende Stoff, **Stickſtoff** (*Azotum*, Azote) oder **Salpeterſtoff** (*Nitrogenium*, Nitrogene) genannt, hat den leztern ſchicklichen Namen daher, daß er den ſäurefähigen Grundſtoff der Salpeterſäure ausmacht.

Mehreres von dieſem Stoffe folgt der Ordnung nach erſt im nächſten Kapitel.

§. 155.

Der Salpeterſtoff kann ſich mit dem Schwefel verbinden, und der dadurch entſtehende **Schwefelſalpeterſtoff** (*Nitrogenium sulphuratum*) kann, wie der Schwefelwaſſerſtoff (§. 130.), mit Waſſer gemiſcht ſeyn. Wenn ſolches Waſ-

Waſſer gekocht wird, ſo entbindet ſich aus ihm der Stoff als ein Gas, welches übrigens dem Schwefelwaſſerſtoffgas ähnlich, aber nicht brennbar iſt.

Nach **Gimbernat** und **Monheim** iſt der Schwefel im Aachener Waſſer in dieſer Verbindung erhalten. *Analyse des eaux sulphureuses d'Aix la Chapelle* par G. Reumont et I. P. I. Monheim. Aix la Chap. 1800. 8.

Achtes Kapitel.

Von der atmoſphäriſchen Luft.

§. 156.

Das beſtändige und weſentliche der **Atmoſphäre** (Dunſtkreis, Dunſtkugel) iſt nicht ein Dunſt, ſondern eine gewiſſe Luft, welche von ihr **atmoſphäriſche**, ſonſt auch **gemeine Luft** genannt wird. Dieſe zeigt die Eigenſchaften der Lebensluft oder des Sauerſtoffgaſes, iſt athembar, läßt brennbare Körper in ſich brennen und oxydirt ſie. Nur bewirkt ſie die Verbrennung weit langſamer, ſchwächer und in kleinerer Quantität.

§. 157.

Dieſe Eigenſchaften führen darauf, daß die gemeine Luft Sauerſtoff, aber neben demſelben einen anderen enthalte. Bietet man einer eingeſperrten Quantität derſelben eine Quantität eines brennbaren Stoffes dar, welche hinreichend wäre, die ganze Luft zu verzehren, wenn ſie ganz aus Sauerſtoff beſtände, ſo wird dennoch nur der kleinere Theil derſelben verzehrt, der größere bleibt als Luft zurück. Dieſe übrigbleibende Luft zeigt dann alle Eigenſchaften des Stickgaſes (§. 154).

§. 158.

Daraus iſt klar, daß die atmoſphäriſche Luft aus Sauerſtoff und Salpeterſtoff beſtehe, und zwar, wie die neueſten Unterſuchungen zeigen, aus

Sauerſtoff	0,21
Salpeterſtoff	0,79
	1,00

Scheele (*quantum aëris puri in atmosphaera insit Opusc.* I. p. 193.) fand das Verhältniß des Sauerſtoffs zum Stickſtoffe 9 : 33 = 27,6 : 72,4. Lavoiſier (*traité elementaire.* p. 33.) 27 : 73. — Von den neueſten Beobachtungen ſ. Gilbert's Annalen. XIX. S. 306. 391. 413. XX. S. 35. 82.

§. 159.

Es iſt auf einer Seite äuſſerſt ſchwierig, den Sauerſtoff aus atmoſphäriſcher Luft ganz wegzunehmen, auf der andern, zu verhüten, daß das übrigbleibende Stickgas nicht durch den angewandten ſcheidenden Stoff verunreinigt werde. Daher iſt die Natur des Stickgaſes um ſo weniger recht zuverläſſig bekannt. Indeſſen gewinnt die Hypotheſe, welche annimmt, daß der Salpeterſtoff gleichſam ein Hermaphrodit, aus Waſſerſtoff und Sauerſtoff zuſammengeſetzt ſey, alſo beide Elektricitäten enthalte, immer mehr Wahrſcheinlichkeit, insbeſondere dadurch, daß der Phosphor in einem Stickgaſe, ſo rein wie es die Kunſt bereiten kann, leuchtet und ſich oxydirt, dann dadurch, daß bei der Zerlegung der Salpeterſäure an Volta's Säule am + Pole Sauerſtoffgas, am — Pole Stickgas, bei der Zerlegung des Ammoniums an derſelben am + Pole Stickgas, am — Pole Waſſerſtoffgas erſcheint.

Joh.

Joh. Tob. **Mayer** über den Regen in Gren's Journal der Phyſik. V. S. 371. **Chriſtoph Girtanner** Unterſ. ob der Salpeterſtoff ein einfacher Stoff ſey, in Scherer's Journal der Chemie. IV. 21. S. 263. **Göttling's** Beitrag zur Berichtigung der antiphlog. Chemie. Weimar 1794. 8. **Carl Wilh. Böckmann** über das Leuchten des Phosphors. Erlangen 1800. 8.

§. 160.

In den unteren Schichten enthält die atmoſphäriſche Luft auch ein wenig **kohlenſaures** Gas; Luft in Gruben und Schichten oft eben dieſes, auch Waſſerſtoffgas ꝛc. Aber ungeachtet ſo mancherlei Gasarten und Dünſte in ihr aufſteigen, ſo verſchwinden doch dieſe bald; ſie bleibt im Ganzen ſich immer und überall gleich, ſelbſt das Verhältniß des Sauerſtoffes iſt im Freien keinen beträchtlichen Abweichungen unterworfen. Es muß daher beſtändig in der Atmoſphäre eine chemiſche Kraft wirken, welche ihr alles fremde verähnlichet und ihre gleiche Beſchaffenheit erhält.

§. 161.

Die Atmoſphäre enthält auch mehr oder weniger **Waſſer**, theils als Dunſt aufgelöſet, theils nur eingemengt als Nebel, im eigentlich ſogenannten Nebel, den Wolken ꝛc. das, durch Ausdünſtung von der Erde in ſie gelangt, dann von Zeit zu Zeit als Regen ꝛc. wieder herabfällt. De Luc's genaue meteorologiſche Beobachtungen ergeben aber, daß das aus der Erde immerfort ausdünſtende Waſſer in der Atmoſphäre als Waſſerdunſt verſchwinde und ohne Zweifel durch die Elektricität der Atmoſphäre zu Luft werde, dann aber durch einen umgekehrten Proceß Luft wieder ſich in Waſſerdunſt verwandele, der nachher zu Wolken und Regen ꝛc. wird.

De

De Luc neue Ideen über die Meteorologie. Ueberſ. Berlin 1788. 8. §. 535. fgg.

Neuntes Kapitel.

Von den Salzen überhaupt.

§. 162.

Die Säuren, Kalien und Neutralſalze haben nicht allein gewiſſe Eigenſchaften mit einander gemein, ſondern ſtehen auch zu einander in ſolcher chemiſcher Beziehung, daß ſie ſehr bequem und zweckmäßig ſich in der Chemie unter dem gemeinen Namen der Salze (*Salia*, *Sales*) zuſammenſtellen laſſen. Alle drei Ordnungen der Salze ſind mit Waſſer miſchbar und haben Geſchmack; jede derſelben hat dann ihre Verſchiedenheiten, auch giebt es unter allen drei Arten feuerbeſtändige und flüchtige, unter den Säuren und Kalien ſogar Gasarten. Einige können auch im feſten Zuſtande ſeyn; alle dieſe ſind aber ſchmelzbar, wenn ſie nur nicht ſo flüchtig ſind, der Hitze als Dunſt zu entgehen, ehe ſie ſchmelzen können.

§. 163.

Alle feſte Salze können vom liquiden Waſſer aufgelöſet werden; die dadurch entſtehende liquide Auflöſung heißt (obwohl bei den Säuren gewöhnlich nicht) eine Lauge. Die Quantität des Waſſers, welche die verſchiedenen Arten der feſten Salze zur Auflöſung erfordern, iſt gar ſehr verſchieden. Bei den meiſten hängt nun dieſer Unterſchied auch von der Temperatur des auflöſenden Waſſers ab; wärmeres Waſſer löſet von einem und demſelben Salze

Salze mehr, kälteres weniger auf; es gehört aber wieder zu den vielfachen Verſchiedenheiten der Salze, daß bei einigen dieſer Unterſchied groß, bei anderen klein, ſelten doch unbeträchtlich iſt. **Leichtauflöslich** heißt dann ein Salz, wenn es wenig Waſſer, **ſchweraufloslich**, wenn es viel Waſſer zu Auflöſung erfordert. Merkwürdiger Weiſe ſind die Laugen weniger gefrierbar als reines Waſſer.

§. 164.

Eine Lauge heißt **geſättigt**, wenn ſie ſoviel feſtes Salz enthält, als in ihrer Temperatur und für ihre Art des Salzes möglich iſt. Uebrigens heißt ſie **ſtark**, auch **eingeengt** (*concentrata*), wenn ſie viel, **ſchwach**, **verdünnt** (*diluta*), wenn ſie wenig Salz enthält.

§. 165.

Alle ſalzige Gasarten werden vom liquiden Waſſer leicht und in Menge verſchluckt, ſo daß die Stoffe derſelben ihren Gaszuſtand aufgeben und mit dem Waſſer liquid werden, das dann, mit ihnen begabt, auch weniger gefrierbar iſt, als reines Waſſer. Von dieſem Salze kann aber das Waſſer deſto mehr enthalten, je kälter es iſt. Uebrigens findet auch hier, wie dort (§. 164), Sättigung, Stärke, Schwäche, Statt. Wenn Eis und ein ſolches Gas zuſammenkommen, ſo muß das Eis zergehen, und zugleich das Gas verſchlucken, ſo daß auf dieſe Weiſe beide in einen liquiden Körper vereinigt werden.

§. 166.

Wenn die geſättigte Auflöſung eines Salzes entweder von ihrer freien Wärme verliert (**abgekühlt wird**), oder durch Verdunſtung etwas von ihrem Waſſer verliert (**abge-**

gedampft wird), ſo muß ein Theil ihres Salzes ſich aus- ſcheiden und feſt werden. Eine noch nicht geſättigte Lauge kann durch Abdampfung zum Sättigungspuncte gebracht, überhaupt eine ſchwache durch Abdampfung verſtärkt wer- den. Merkwürdig iſt aber dabei, daß die Verdunſtung des Waſſers unter dem Zutritte der Luft, auch in ſehr ge- linder Wärme, ja ſchon in gemeiner Temperatur Salz mit fortreißt.

§. 167.

Wenn ein Salz aus dem flüſſigen Zuſtande in den feſten übergeht, ſo **kryſtalliſirt** es ſich, d. h. es nimmt ſeine beſtimmte Geſtalt an (§. 92). Dieſes kann ſowohl auf dem trocknen, als auf dem naſſen Wege geſchehen. Nur im lezten Falle haben die Salzkryſtalle **Kryſtalliſa- tionswaſſer** oder eigentlicher **Kryſtalliſationseis**, das zwar nicht zum Weſen des Salzes ſelbſt, aber zum Weſen der auf dieſem Wege entſtandenen Salzkryſtalle gehört. Wie eine Salzlauge ſich kryſtalliſirt, ſo ſcheidet ſie ſich dadurch in zwei Theile, 1) die Salzkryſtalle, welche aus feſtem Salz mit wenig feſtem Waſſer beſtehen, 2) die **Mutterlauge**, welche aus dem übrigen Waſſer und dem mit dieſem noch flüſſig gebliebenen Salze beſteht.

§. 168.

Es können auch zwei, ja mehrere Salze in demſel- ben Waſſer aufgelöſet ſeyn. Wenn eines derſelben be- trächtlich leichtauflöslicher iſt, als das andere, ſo bleibt jenes noch in der Mutterlauge aufgelöſet, während die- ſes ſich ſchon kryſtalliſirt hat.

§. 169.

Wenn ein mit vielem Kryſtalliſationswaſſer begabtes und zugleich leicht auflösliches Salz etwas mehr, als auf das Siedepunct des Waſſers erhitzt wird, ſo ſchmilzt nicht allein ſein Kryſtalliſationswaſſer, ſondern das Salz ſelbſt zergeht in demſelben. Iſt das Salz hinlänglich feuerbeſtändig, ſo verdunſtet in dieſer Hitze ſein Waſſer nach und nach, und das Salz ſelbſt wird wieder feſt.

§. 170.

Alle feſte Salze ſind **ſchmelzbar**, es wäre denn, daß die zu große Flüchtigkeit eines Salzes es verdunſten machte, ehe es zum Schmelzen kommen könnte. Die Schmelzung eines Salzes ſelbſt iſt aber wohl von dem Zergehen deſſelben in ſeinem Kryſtallenwaſſer zu unterſcheiden.

§. 171.

Einige Salze laſſen ihr Kryſtalliſationseis durch Verdunſtung ſchon im gemeiner Temperatur, obwohl langſamer, fahren, wenn ſie der gemeinen Luft ausgeſetzt ſind. Die Kryſtalle verlieren dabei ihre Geſtalt, ihre Zuſammenhaltung und ihre Durchſichtigkeit, und zerfallen in Pulver. Man nennt dieſe Veränderung das **Verwittern** der Salze. Andere Salze hingegen **zerflieſſen** an der Luft, ſelbſt dann, wenn ſie durch ſtarkes und langes Ausglühen entwäſſert worden ſind, indem ſie Feuchtigkeit aus der Luft anziehen.

§. 172.

Salze, welche eben ſo flüchtig, als Waſſer, oder doch nicht viel weniger ſind, laſſen ſich gar nicht im entwäſſerten Zuſtande darſtellen.

§. 173.

§. 173.

Wenn ein, mit ſeinem Kryſtalliſationseiſe begabtes, Salz im Waſſer aufgelöſet wird, ſo entſteht Kälte; wenn aber zu einem entwäſſerten Salze Waſſer kommt, das dann mit dem Salze feſt wird, ſo entſteht Wärme (§. 77.).

§. 174.

Der Geſchmack der Salze iſt ſowohl der Art als dem Grade nach ſehr verſchieden. Er findet bei den Salzen nur Statt, in ſo fern ſie entweder ſchon in anderem Waſſer aufgelöſet ſind, oder in dem Waſſer des Speichels aufgelöſet werden, und iſt eine chemiſche Wirkung des Salzes auf die Zungennerven mittelſt des Waſſers.

§. 175.

Alle Salze wirken aber auch auf andere mit Nerven begabte lebendige Organe und bewirken in denſelben Gefühl, theils auch verſchiedene ſecundäre Wirkungen, beſonders Ausleerungen, Erbrechen, Durchfall, reichlicheren Harnabgang, Schweiß ꝛc. In empfindlicheren Organen und mit wenig Waſſer begabt machen ſie Schmerz. Man nennt daher die Salze bildlicher Weiſe ſcharf. Einige, welche man ätzend (*caustica*) nennt, zerſtören die Miſchung der organiſchen Faſer und tilgen dadurch ihr Leben, einige, indem ſie dieſelbe ſchnell und übermäßig oxydiren; andere, indem ſie derſelben ſchnell Sauerſtoff entziehen ꝛc.

Zehntes Kapitel.

Von den Säuren.

§. 176.

Saure Salze (*Salia* acida) oder **Säuren** (*Acida*) nennen wir von Alters her ſolche Salze, welche einen ſauren Geſchmack haben. Alle dieſe haben zugleich die Eigenſchaften, gewiſſe blaue Pflanzenfarben zu röthen und ſich mit Kalien zu miſchen, ſo, daß ſie dieſe neutraliſiren. Neuere, die galvaniſchen Erſcheinungen, zeigen, daß ſie der **negativen** Elektricität angehören (§. 104. b.).

Wir kennen jetzt gewiſſe Stoffe, welche die lezteren Eigenſchaften, ohne ſauren Geſchmack, haben, und ſehen daher in der Prüfung eines Stoffes, ob er eine Säure ſey, mehr auf dieſe, als auf jenen, obwohl er dieſer Ordnung der Salze den Namen gegeben hat.

Die bekannteſten blauen Pigmente, welche hieher gehören, ſind das des **Lacmus** (von *Lichen Parellus* und *Lichen Roccella*, auch *Croton tinctorium*), und der **blauen Veilchen** (*Viola odorata*). Wenn wir den Schwefelwaſſerſtoff (§. 130.) auch zu den Säuren zählen, ſo kennen wir auſſer den Säuren keinen Stoff, der dieſe blauen Pigmente röthete, und keine Säure wäre.

§. 176. b.

Einige Säuren ſind, wenn ſie wenig oder gar kein Waſſer bei ſich haben, ätzend (§. 166.); aber nicht alle.

§. 177.

Eine Säure beſteht aus irgend einem **ſäurefähigen Stoffe** (*Materia acidificabilis*) und **Sauerſtoffe** (*Oxygenium*),

genium), ſo daß der Sauerſtoff den Säuren gemein iſt, dann aber jede Säure ihren eigenthümlichen ſäurefähigen Stoff hat.

Dieſer Satz iſt freilich noch nicht durch vollſtändige Induction erwieſen, ſondern nur ein Erfahrungsſatz, den die Miſchung und Zerlegung bei vielen Säuren erwieſen hat. Ja es ſcheint, räthſelhafter Weiſe, aus einigen neuen Erfahrungen hervorzugehen, daß es Säuren gebe, welche aus Waſſerſtoffe und irgend einem andern Stoffe, ohne Sauerſtoff, beſtehen.

§. 178.

Ein ſäurefähiger Stoff iſt für ſich nicht ſauer, ſo wenig, als der Sauerſtoff (§. 95.): es entſteht erſt eine Säure durch die Miſchung des ſäurefähigen Stoffes mit dem Sauerſtoffe. Da der ſäurefähige Stoff in verſchiedenen beſtimmten Verhältniſſen (§. 28.) Sauerſtoff aufnehmen kann, ſo unterſcheiden wir vier Stufen der Oxydation (§. 96. b.). Auf der niedrigſten, auf welcher das Gemiſch noch nicht einmal die Eigenſchaften einer unvollkommenen Säure zeigt, nennen wir daſſelbe ſchlechtweg ein **Oxyd**, auch wohl, weil der Name eigentlich alle vier Stufen umfaßt, ſchicklicher eine **Halbſäure**. Auf der folgenden heißt es eine **unvollkommene** oder ....**igte Säure** (*Acidum* ....*osum*, Acide ....eux); auf der dritten eine **vollkommene Säure**, auch ſchlechtweg **Säure** (*Acidum* .... icum, Acide ......ique). Dann läßt ſich noch eine vierte denken, nämlich die, auf welcher ein Gemiſch mehr Sauerſtoff enthält, als zur vollkommenen Säure gehört, **überſaure Säure** (*Acidum oxydatum*, Acide oxygené).

Die

Die unvollkommene Säure, ſo die ſchwefligte, phosphorigte, — auch die Salpeterhalbſäure ſind nicht ganz negativ (§. 176.), ſondern haben noch etwas von der poſitiven Elektricität.

§. 179.

Die **Säurungsfähigkeit** (*Oxydabilitas*) der Stoffe hat verſchiedene Grade. Es kann aber die Größe dieſer Fähigkeit in verſchiedenem Sinne verſtanden werden. Ein Stoff kann oxydirbarer heiſſen, als ein anderer,

1) in ſo fern er **mehr Sauerſtoff** aufnehmen kann, als dieſer.

Waſſerſtoff	1,00	nimmt	auf	Sauerſtoff	5,666
Salpeterſtoff	1,00	—	—	—	4
Kohlenſtoff	1,00	—	—	—	2,5714
Schwefel	1,00	—	—	—	1,359
Phosphor	1,00	—	—	—	1,1475
Zink	1,00	—	—	—	0,7
Eiſen ꝛc.	1,00	—	—	—	0,4

2) In ſo fern er **größere Wahlanziehung** zum Sauerſtoffe hat, als ein anderer. In dieſer Rückſicht übertreffen jene Stoffe ebenfalls alle Metalle; der Kohlenſtoff übertrifft den Schwefel, Phosphor, aber auch den Salpeterſtoff, der Schwefel und Phosphor den Salpeterſtoff ꝛc.

3) In ſo fern er ſich **leichter** oxydirt. In dieſer Rückſicht ſteht der Phosphor oben an, ihm folgen die unedlen Metalle, das Zink ſteht aber hier dem Eiſen nach, der Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Schwefel, ſtehen den unedlen Metallen weit nach ꝛc.

Hier folgt fürs erſte nur die Betrachtung der Säuren, welche nicht den Pflanzen oder Thieren beſonders angehören.

1. Die

1. Die Kohlenſäure.

§. 180.

Die **Kohlenſäure** oder **Kohlenſtoffſäure** (*Acidum carbonicum*) iſt für ſich allein **kohlenſaures Gas.** Dieſes gehört zu denen, welche weder zum Athmen noch zur Unterhaltung des Brennens tauglich ſind; es wird vom Waſſer verſchluckt, röthet das Lacmus, hat einen angenehmen ſäuerlichen Geſchmack und Geruch, trübt das Kalkwaſſer, und iſt ſpecifiſch ſchwerer, als die atmoſphäriſche Luft.

Ein Kubikzoll dieſes Gas wiegt 0,68985 Gran (fr.).

Dieſes Gas enthält immer beträchtlich viel **Waſſer** aufgelöſet (§. 137.), und wird daher durch elektriſche Funken beträchtlich ausgedehnt, weil ſie aus ſeinem Waſſerdunſte Waſſerſtoffgas erzeugen (§. 144.).

Synonyme: **fixe Luft, Luftſäure, Kreidenſäure.**

§. 181.

Waſſer verſchluckt dieſes Gas in deſto größerer Menge, je kälter es iſt; bei etwa 8° R. kann es eine ihm im Volumen gleiche Quantität verſchlucken. Es erhält dadurch einen angenehmen, doch nur ſchwach ſäuerlichen, Geſchmack. Durch Erwärmung wird die Kohlenſäure aus demſelben wieder als Gas ausgetrieben; wenn es bis zum Sieden erhitzt wird, ganz, ſo daß ſie ganz entweicht, ehe das Waſſer zum Sieden kommt. Aber auch durch Froſt wird die Kohlenſäure genöthigt, das Waſſer als Gas zu verlaſſen. Die Verſchluckung geht auch bei ſehr kaltem Waſſer, ohne Schütteln, viel langſamer, als bei den nachfolgenden Gasarten, von Statten.

§. 182.

Die Kohlenſäure beſteht aus **Kohlenſtoffe** (§. 114.) und Sauerſtoffe (§. 96.).

Kohlenſtoff	72
Sauerſtoff	28
	100

Es erhellet dieſes aus der Zuſammenſetzung dieſer Säure, indem ſie entſteht, wenn Kohlen in gemeiner Luft, in Sauerſtoffgas, verbrennen; wenn Metalloxyde durch Kohle hergeſtellt werden; auch wenn Waſſer mit glühenden Kohlen in Berührung kommt, (wobei zugleich Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas erzeugt wird.) Zerlegung der Kohlenſäure iſt noch nicht mit Gewißheit beobachtet worden.

Nach **Sauſſüre** 74 : 26. **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. IV. 1. S. 50. Nach ihm, auch **Allen** und **Pepys** braucht ein Kubikzoll kohlenſaures Gas zu ſeiner Entſtehung genau einen Kubikzoll Sauerſtoffgas. **Eb. V.** S. 673.

§. 183.

Die Kohlenſäure wird in der **Natur** als Gas angetroffen, namentlich in vielen Höhlen der Erdrinde; in der freien Atmoſphäre macht das kohlenſaure Gas nur einen ſehr kleinen Theil aus. Eingemiſcht finden wir ſie in den Quellwäſſern, (in den Säuerlingen in Menge,) in vielen Mineralien, die größte Quantität im kohlenſauren Kalk.

* * *

Torb. Bergmann *de acido aëreo.* In deſſ. *Opusc.* I. Lips. 1788. 8.

* * *

§. 184.

§. 184.

Bei dem Glühen des Zinkoxyds, auch des ſchwarzen Eiſenoxyds (Hammerſchlags), mit Holzkohlenſtaube entbindet ſich auſſer dem kohlenſauren Gaſe noch ein anderes Gas, welches, nachdem jenes vom Kalkwaſſer verſchluckt worden, übrig bleibt. Da es brennbar iſt, aber in ſeinem Verbrennen Kohlenſäure erzeugt, ſo hat man angenommen, daß es auch aus Kohlenſtoff und Sauerſtoff, wie jenes, beſtehe, aber weniger Sauerſtoff enthalte, und daher **Kohlenoxydgas** (*Gas carbonosum*) genannt.

Entdeckung einer neuen brennbaren Gasart durch **Cruikſhank** und **Guyton** in Gilbert's Annalen der Phyſik. IX. 1. S. 99. 103. Nach **Desormes** und **Clement** (Eb. IX. 4. S. 409.) enthält es

Kohlenſtoff	53,05
Sauerſtoff	46,95

§ 185.

In den Kohlen, ſowohl Holz- als Steinkohlen, kann der Kohlenſtoff auch durch ſtarke Salpeterſäure oxydirt werden. Wenn dieſe darüber ſiedet, dann die Kohle ausgewaſchen und getrocknet wird, ſo hat ſie um 0,1 bis 0,2 zugenommen, iſt in Kalilauge und ätzendem wäßrigen Ammonium auflöslich geworden und macht damit kaffebraune Flüſſigkeiten, aus denen Säuren einen braunen Niederſchlag fällen, welcher durch Trocknen glänzend ſchwarz wird, ohne Geruch und unſchmeckbar iſt.

Prouſt in **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. III. S. 365.

2. Die

2. Die Schwefelſäure.

§. 186.

Die unvollkommene Schwefelſäure oder ſchwefligte Säure (*Acidum sulphurosum*, Acide sulfureux) iſt für ſich allein ſchwefligtſaures Gas. Dieſes iſt weder athembar, noch zur Unterhaltung des Brennens tauglich, wird von kaltem und heiſſem Waſſer ſchnell verſchluckt, entfärbt vegetabiliſche Pigmente, röthet Lacmus und entfärbt es hintendrein, hat einen äuſſerſt heftigen Geruch und einen ſäuerlichen Geſchmack. Es iſt viel ſpec. ſchwerer, als die gemeine Luft.

Ein pariſ. Kubikzoll deſſelben wiegt (§. 95.) 1,03820 Gran (fr.)

§. 186. b.

Eis zergeht in dieſen und andern ſalzigen Gasarten, auch in einer Kälte, welche beträchtlich unter den Eispunct reicht. Der Grund dieſer Wirkung liegt einestheils in der großen Anziehung dieſer Stoffe zum Waſſer, anderntheils darin, daß Waſſer mit ihnen geſchwängert eine größere Kälte zur Feſtigkeit erfordert als reines.

§. 187.

Die (vollkommene) Schwefelſäure iſt im ſogenannten entwäſſerten Zuſtande, d. h. wenn ſie ſehr wenig Waſſer hat, in der gemeinen Temperatur eine liquide, farbenloſe, geruchloſe Flüſſigkeit. Sie iſt viel weniger flüchtig als Waſſer, ſiedet erſt bei 230° R. und ihr Dunſt verwandelt ſich dabei noch in beträchtlicher Wärme in ſchwere weiſſe Nebel, weiter in Tropfen, die am Retortenhalſe ölähnliche Streifen ziehen. Man kann ſie daher durch Verdunſtung des mit ihr verbundenen Waſſers im hohen

Grade (bis 1,850 ſpec. Gewicht), doch nicht vollkommen, entwäſſern. Sie erhitzt dann das Waſſer, wenn ſie mit ihm gemiſcht wird, in ſo hohem Grade, daß daſſelbe anfängt zu ſieden; auch iſt ſie ätzend, indem ſie den Kohlenſtoff und Waſſerſtoff organiſcher Körper oxydirt (§. 175.).

Der gemeine Name der ſo weit entwäſſerten Schwefelſäure iſt **Vitriolöl** (*Oleum* Vitrioli); die gewäſſerte wurde ſonſt **Vitriolgeiſt** (*Spiritus* Vitrioli) genannt.]

§. 188.

Die aus dem Eiſenvitriole gewonnene Schwefelſäure (**nordhäuſer, ſächſiſches, rauchendes Vitriolöl**), ſieht bräunlich aus, riecht nach ſchwefligter Säure, und zeigt weiſſe Nebel, die jedoch nur bei dem Zutritte der Luft aus einem Dunſte entſtehen, der aus dem Liquidum ſich entbindet. Wenn man dieſes mit gelinder Erhitzung eine Zeitlang einer Deſtillation ausſetzt, ſo entbindet ſich aus ihm ein nach ſchwefligter Säure riechender Dunſt, der ſich in der Vorlage zu weiſſen, feſten Körperchen, meiſt ſternförmig, verdichtet. Die weiſſe feſte Materie (das ſogenannte **rauchende Weſen**, auch *Oleum Vitrioli glaciale* genannt) giebt, mit Waſſer gemiſcht, nichts anderes als wahre wäſſerige Schwefelſäure, iſt alſo Schwefelſäure, aber, wie die Feſtigkeit und die äuſſerſt heftige Erhitzung mit Waſſer zeigt, entweder Schwefelſäure ganz ohne Waſſer, oder doch mit dem Minimum vom Waſſer.

Merkwürdige Beobachtungen, welche die Erſcheinungen betreffen, die das ſogenannte rauchende Weſen zeigt.

§. 189.

Iſt dieſe gelinde Erhitzung der aus dem Eiſenvitriole gewonnenen Schwefelſäure lange genug fortgeſetzt, ſo iſt

der Rückſtand vollkommene Schwefelſäure (§. 187.), ohne alle Farbe und ohne ſchwefligtſauren Geruch und deſtillirt erſt durch viel ſtärkere Erhitzung über. Geſchieht dieſes ohne Wechſelung der Vorlage, ſo daß ſie zu dem feſten rauchenden Stoffe (§. 189.) kommt, ſo zergeht dieſer in ihr, und beide vereinigen ſich wieder, zu einer ſolchen bräunlichen, ſchwefligtſauer riechenden Säure, als die war, aus der ſie entſtanden ſind. In eine neue Vorlage übertretend, bleibt ſie farbenlos und geruchlos. Eben dieſe iſt nie in dem Grade entwäſſert, als jene zuerſt übergehende Säure; ja nicht einmal in dem Grade, als die noch unzerlegte bräunliche Säure; wenn aber die farbenloſe Säure einer Deſtillation ausgeſetzt wird, ſo iſt das erſt übergehende wäſſeriger, als das nachfolgende, und dieſes wird immer entwäſſerter, je ſpäter es folgt.

§. 190.

Die Schwefelſäure beſteht aus **Schwefel** (§. 119.) und **Sauerſtoffe** (§. 95.).

Schwefel	42,8
Sauerſtoff	57,2
	100

1. **Zuſammenſetzung.** Wenn Schwefel in Sauerſtoffgaſe verbrennt, ſo entſteht ſchwefligte Säure; wird dieſe vom Waſſer verſchluckt, dann eine Zeitlang der freien Luft ausgeſetzt, ſo verwandelt ſie ſich in Schwefelſäure. Dieſelbe Wirkung erfolgt auch beim Verbrennen des Schwefels in gemeiner Luft. Dann verwandelt der Schwefel ſich auch dadurch in Schwefelſäure, daß entwäſſerte Salpeterſäure über ihm erhitzt und von ihm abdeſtillirt wird, indem er Sauerſtoff aus ihr anzieht.

Durch dieſen Proceß hat **Klaproth** (Gehlen's neues Journal der Chemie. V. 5. S. 509.) mit Hülfe der Schwererde das oben angegebene Verhältniß des Schwefels im Sauerſtoffe gefunden, eben dadurch auch, daß entwäſſerte Schwefelſäure von 1,850 ſpec. Gewicht

Schwefelſäure	74,4
Waſſer	25,6
	100

enthalte.

Die ſchwefligte Säure enthält

Schwefel	52,17
Sauerſtoff	47,83
	100

2. **Zerlegung.** Bloße Schwefelſäure, auch ſo entwäſſert, als möglich iſt, wird durch Stoffe, welche ihr Sauerſtoff entziehen, Metalle, vegetabiliſche und thieriſche Stoffe, mit Hülfe der Wärme ihres Sauerſtoffs nicht ganz beraubt, und daher nur in ſchwefligte Säure und Sauerſtoff zerlegt. Aber in dem trockenen Zuſtande, in welchem ſie ſich in ihren ausgeglühten Neutralſalzen befindet, wird ſie durch ſolche Stoffe vollſtändig in Schwefel und Sauerſtoff zerlegt, am beſten durch Holzkohle, welche dann kohlenſaures Gas erzeugt.

§. 191.

Wir finden die Schwefelſäure in der **Natur** nicht als bloße Säure, ſondern nur als Grundſtoff vieler feſter oder in Waſſer aufgelöſeter Mineralien. Aber ſchwefligte Säure offenbart ſich in der Nähe feuerſpeiender Berge.

3. Die Salpeterſäure.

§. 192.

Die unvollkommene Salpeterſäure oder ſalpetrigte Säure (*Acidum nitroſum*, Acide nitreux) iſt für ſich allein ein gelbrother Nebel, auch in niedriger Temperatur, von heftigem, widrigen Geruche, überhaupt heftig ſchädlicher Wirkung auf lebende Organe, und insbeſondere erſtickender Wirkung auf die Lungen, hat aber ſtarke Anziehung zum Waſſer und wird ſchnell von ihm verſchluckt.

§. 193.

Die (vollkommene) Salpeterſäure (*Acidum nitricum*, Acide nitrique) iſt im entwäſſerten Zuſtande, d. h. wenn ſie ſehr wenig Waſſer hat, in der gemeinen Temperatur eine liquide, farbenloſe Flüſſigkeit, von ſchwächerem und ganz anderem weit weniger widrigen Geruche. Sie iſt nicht viel weniger flüchtig, als Waſſer, und kann daher nicht einmal in dem Grade, als die Schwefelſäure, höchſtens zu 1,580 entwäſſert werden. Im entwäſſerten Zuſtande iſt ſie ſehr ätzend.

§. 194.

Die gewöhnliche, aus recht trocknem Salpeter durch ſächſiſches Vitriolöl (§. 189.) ausgetriebene Salpeterſäure, ſonſt gemeiniglich rauchender Salpetergeiſt (*Spiritus Nitri fumans*) genannt, iſt zwar auch eine liquide Flüſſigkeit, aber von feurig rothgelber Farbe, und ſtößt Nebel von derſelben Farbe aus, welche den Geruch und jede andere Beſchaffenheit der ſalpetrigten Säure (§. 192.) zeigen. Wenn ſie erhitzt wird, ſo entbinden ſich dieſe Nebel in kurzer Zeit in Menge; nachdem dies eine Zeitlang ge-

gedauert hat, iſt der Rückſtand farbenloſe Salpeterſäure. Offenbar iſt alſo dieſe liquide rothgelbe Säure aus Salpeterſäure und ſalpetrigter Säure zuſammengeſetzt, (*Acidum nitroso-nitricum*). Die nach einer Erhitzung, welche nur eben hinreicht, die Säure zu entfärben, zurückbleibende farbenloſe Säure, iſt allemal etwas wäßriger, ſpecifiſch leichter, und weniger ätzend, als die ganze rothgelbe Säure war.

§. 195.

Die Salpeterſäure beſteht aus **Salpeterſtoff** (§. 154.) und **Sauerſtoff** (§ 95.).

Salpeterſtoff	20	genauer	20,463
Sauerſtoff	80	genauer	79,537
			100

1. **Zerlegung.** Wenn Salpeterſäure, in dem entwäſſerten Zuſtande, in welchem ſie ſich in ihren Neutralſalzen befindet, in gelinder Glühehitze mit einem Stoffe in Berührung kommt, welcher zum Sauerſtoffe mehr Anziehung hat, als der Salpeterſtoff, ſo wird dieſer Stoff oxydirt; die Producte des Proceſſes ſind das Oxyd dieſes Stoffs (das in einigen Fällen als Gas erſcheint) und **Salpeterſtoff**, der ſich allemal als Gas entbindet.

Von dem durch die Entbindung von Gasarten entſtehenden Schalle (Ziſchen, unter gewiſſen Umſtänden Knall) wird dieſer Proceß gewöhnlich **Verpuffung** genannt.

Bei Anwendung der **Kohle** z. E. entſtehen **Kohlenſäure**, (die zum Theil als **Gas** ſich entbindet, zum Theil an das Kali des Salpeters tritt,) und **Salpeterſtoffgas**.

Lavoiſier über die Zerlegung des Salpeters durch Kohle in den *Mem. presentés*. XI. pag. 625. Deutſch in deſſ. phyſ. chem. Schriften überſ. von **Link**. V. S. 123. (Das Verhältniß bedarf aber noch Berichtigung, weil auch ſalpeter-

peterſaurer Dunſt entbunden und im Salpeterſtoffgaſe auf-
gelöſet wird).

An Volta's Säule giebt die Salpeterſäure am — E Pole
Salpeterſtoffgas, am + E Pole Sauerſtoffgas. Ber-
zelius in Gehlen's neuem Journal der Chemie. I. 2.
S. 145.

2. **Zuſammenſetzung.** Wenn Salpeterſtoffgas und Sauerſtoffgas in einem gläſernen Gefäße zuſammen eingeſperret ſind, dann wiederholt elektriſche Funken durchſchlagen, ſo entſteht Salpeterſäure, indem die Gasarten gemindert werden.

Dieſe Entdeckung machte **Henry Cavendiſh** (**Crell's** chem. Annalen. 1786. I. S. 96.), **Gilpin** hat Cavendiſh's Verſuche wiederholt und beſtätiget (*Philoſoph. Transact.* LXXVIII. p. 26. Ueberſ. in **Gren's** Journal der Phyſ. I. S. 282.)

§. 196.

Wenn bloße Salpeterſäure, auch im möglich entwäſſertſten Zuſtande mit Stoffen in Berührung kommt, welche zu dem Sauerſtoffe mehr Anziehung haben, als der Salpeterſtoff, ſo wird ſie dennoch nur unvollſtändig zerlegt; der andere Stoff entzieht dem Salpeterſtoffe nur einen Theil des Sauerſtoffes; indem nun der Salpeterſtoff etwas Sauerſtoff an ſich behält, obwohl weniger, als zur unvollkommenen Salpeterſäure gehört, ſo entſteht ein Gas, welches **Salpetergas** (*Gas nitroſum*), beſſer **ſalpeterhalbſaures Gas** (*Gas nitrogenicum*) heißt. Es iſt nicht athembar, vielmehr höchſt erſtickend, taugt nicht zur Unterhaltung des Brennens, iſt ſpecifiſch ſchwerer als Sauerſtoffgas, zeigt an ſich ſelbſt noch keine Eigenſchaft von Säure, wird auch vom Waſſer nicht beträchtlich verſchluckt,

er-

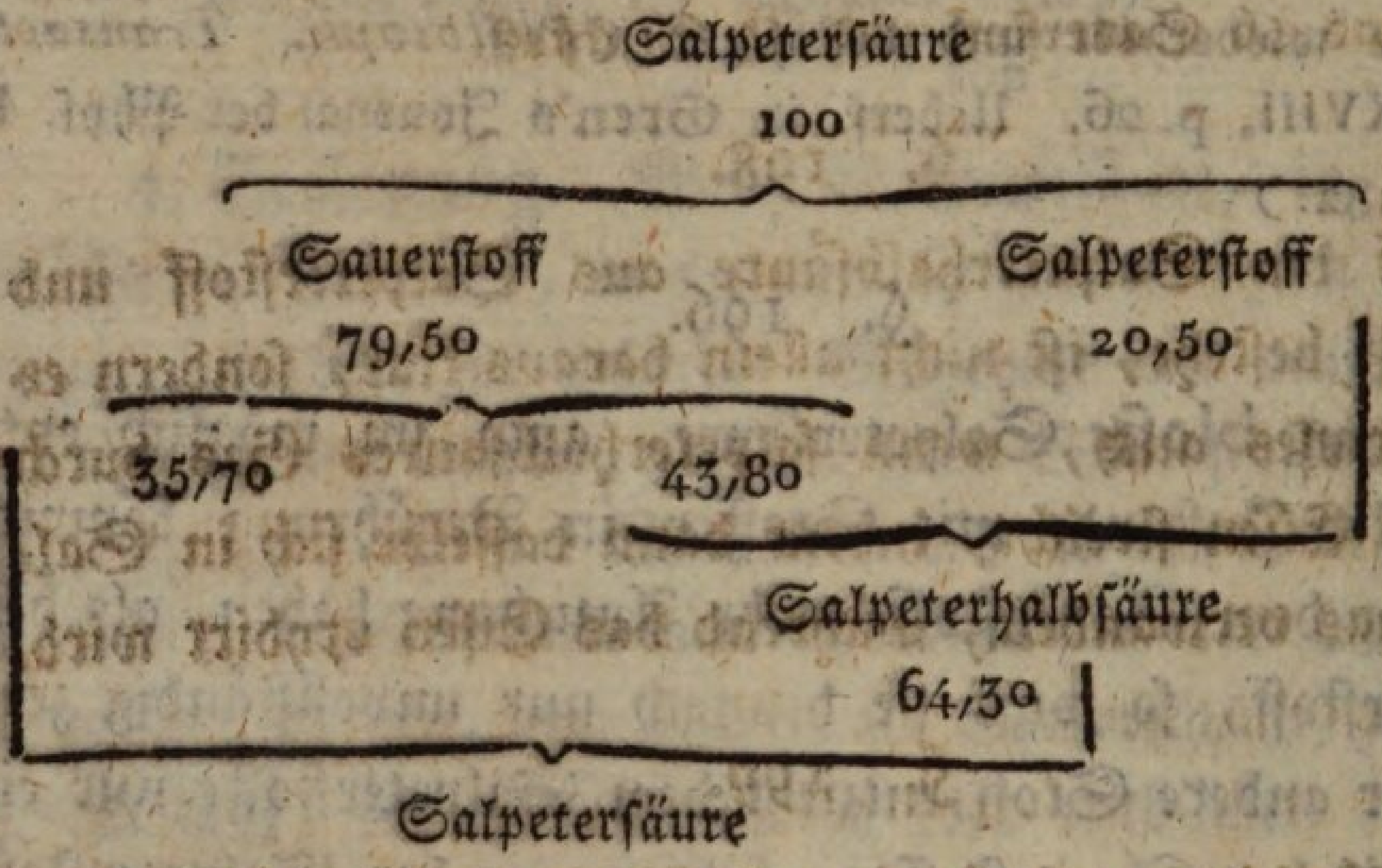
erzeugt aber, ſobald es mit Sauerſtoffgaſe zuſammenkommt, (indem beide Gasarten als ſolche mit Erwärmung verſchwinden,) ſalpetrigte Säure in gelbrothen Nebeln, die dann vom ſteigenden Sperrungswaſſer verſchluckt und zugleich zu Salpeterſäure wird.

Das Salpetergas kannte ſchon **Stephan Hales** (Statik der Gewächſe. S. 128. 224).

Ein pariſer Kubikzoll dieſes Gaſes wiegt 0,55690 (fr.)

§. 197.

Salpeterhalbſaures Gas und Sauerſtoffgas ſetzen in dem Verhältniſſe 2 : 1 dem Volumen nach, oder 64 : 36 dem Gewichte nach, die Salpeterſäure zuſammen.



Dieſes Verhältniß iſt zwar noch nicht genau beſtimmt, und die Angaben der Chemiker weichen darin gar ſehr von einander ab. Nach meinen zahlreichen darüber angeſtellten Verſuchen kommt das Verhältniß dem 1 : 2 wenigſtens ſehr nahe; auch macht es keinen Unterſchied, ob dabei mehr Sauerſtoffgas oder mehr Salpetergas in den Recipienten gelaſſen wird: es entſteht allemal ſalpetrigte Säure in rothen Nebeln, die dann mit dem Verſchlucktwerden vom Waſſer ſich in Salpeterſäure verwandelt, und von der Gasart, von welcher zu viel genommen worden, bleibt ſo viel übrig,

rig; daß daraus ein dem Verhältniß 1 : 2 ſehr nahe kommendes ſich ergiebt. Der wichtige Antheil, den das Waſſer an der Verwandlung der ſalpetrigten Säure in Salpeterſäure hat, läßt es bis jezt nicht zu, den Unterſchied des Verhältniſſes in ſalpetrigter Säure und Salpeterſäure zu beſtimmen.

Nach **Gay-Lüſſac** ſetzen dem Maaſſe nach 1 Theil Sauerſtoffgas und 2 Theile Salpetergas Salpeterſäure, 1 Theil Sauerſtoffgas und 3 Theile Salpetergas ſalpetrigte Säure zuſammen. **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. IX. 3. S. 456. Nach **Davy** (über das Stickgas. I. S. 421.) beſteht die ſalpetrigte Säure dem Gewichte nach im 100 aus 31,94 Sauerſtoffgas, 68,06 Salpetergas; oder aus 70 Sauerſtoff und 30 Stickſtoff; 100 Th. Salpetergas aus 56 Sauerſtoff und 44 Stickſtoff.

§. 198.

Daß die Salpeterhalbſäure aus Salpeterſtoff und Sauerſtoff beſtehe, iſt nicht allein daraus klar, ſondern es zeigt ſich dieſes auch, wenn ſalpeterhalbſaures Gas durch glühendes Eiſen ſtreicht, indem dann daſſelbe ſich in Salpeterſtoffgas verwandelt, während das Eiſen oxydirt wird.

§. 199.

Es iſt ſehr merkwürdig, daß die Salpeterſäure im höchſtentwäſſerten Zuſtande nur dann exiſtiren kann, wenn ſie etwas ſalpetrigte Säure enthält. So findet man auch, daß eben dieſe hochrothgelbe Salpeterſäure, wenn man ſie erſt mit ſehr wenigem, dann nach und nach mit mehr Waſſer verdünnt, ſie dadurch nicht allein wäſſeriger wird, ſondern auch, mit jedesmaliger Entbindung von ſalpeterhalbſaurem Gas, erſt grün, dann blaugrün, dann blau, endlich zu farbenloſer vollkommener Salpeterſäure wird.

wird. Sie erleidet eben dieſe Aenderungen, nur langſamer, an der Luft, indem ſie aus dieſer Feuchtigkeit anzieht. Auf die gleiche Weiſe verwandelt ſich die ſalpetrigte ſelbſt in Salpeterſäure, wenn ſie vom Waſſer verſchluckt wird.

§. 200.

Schwefel und **Phosphor** werden durch ſtarke Salpeterſäure oxydirt und in ihre Säuren verwandelt, wenn höchſtentwäſſerte Salpeterſäure über ihnen erhitzt wird. Auch der Schwefelwaſſerſtoff wird ſowohl als Gas, wie im gewäſſerten Zuſtande durch die Salpeterſäure, ſchon durch ſchwächere und ohne Erwärmung, zerſtört, ſo daß der Schwefel niederfällt.

Vom Schwefel ſ. Scheele Abh. von Luft und Feuer. Leipz. 1782. §. 77. S. 102.

§. 201.

Endlich haben wir hier noch die niedrigſte Stufe der Oxydation des Salpeterſtoffes in dem **oxydirten Stickgaſe** oder **oxydirten Salpeterſtoffgaſe** (*Gas nitrogenosum*) kennen zu lernen. Dieſes Gas iſt zwar bei länger fortgeſetzter Einathmung auch Thieren tödlich, aber nicht ſo geſchwind, als andere Gasarten, die weder Lebensluft noch gemeine Luft ſind; ja Menſchen empfinden bei dem Einathmen deſſelben anfangs eine beſondere Art von Behaglichkeit, obwohl bei längerer Fortſetzung, ja ſelbſt bei öfterer Wiederholung einzelner kurzdaurender Einathmungen die ſchädlichen Wirkungen ſich offenbaren. Es iſt auch fähig, das Brennen des Waſſerſtoffgaſes, des Schwefels, des Phosphors, der Kohle, einer Wachskerze ꝛc. zu unterhalten, ja das der leztern, wenn ſie brennend

nend aus gemeiner Luft hineinkommt, zu verſtärken. Es hat einen angenehmen weinigten Geruch, wird von kaltem Waſſer bald und viel verſchluckt, und erleidet weder mit Sauerſtoffgas, noch mit ſalpeterhalbſaurem Gas eine Aenderung, erzeugt auch mit keinem dieſer beiden jene gelbrothen Nebel (§. 197).

Wir kennen dieſes Gas unter dem Namen: **dephlogiſtiſirte Salpeterluft** durch **Prieſtley** (Verſ. u. Beob. über verſchied. Gattungen der Luft. I. S. 208. 209. III. S. 16. 22. 126. 128. 133.). Die holländiſchen Chemiſten: **Deiman, Trooſtwyk, Nieuwland, Bondt** und **Lauwrenburgh** unterſuchten dann daſſelbe von neuem unter dem Namen *Oxyde gazeux d'Azote* (**Gren's** neues Journal der Phyſik. I. S. 243.), ferner **Pfaff** in **Gehlen's** neuem allgem. Journal der Chemie. V. 4. S. 503. **Schweiggers** Journal. I. 3. S. 394.) und vorzüglich **Humphry Davy** (Unterſuchungen über das oxydirte Stickgas. 2 Theile. Ueberſ. Lemgo 1812. 8.), der auch die Athembarkeit deſſelben entdeckt hat. Nach ihm beſteht dieſes Gas dem Maaſſe nach aus 1 Theile Salpeterſtoffgas und 0,5 Sauerſtoffgas.

§. 202.

Daß dieſes Gas **weniger Sauerſtoff** enthalte, als das ſalpeterhalbſaure Gas, iſt daraus klar, weil das leztere durch Stoffe, welche Sauerſtoff anziehen, feuchte Eiſenfeile, feuchtes Schwefelkali, ſalzſaure Zinnauflöſung ꝛc. in das erſtere verwandelt werden kann. Es entſteht übrigens auch, wenn Zink in gewäſſerter Salpeterſäure aufgelöſet wird, weil das Zink nicht bloß auf die Säure wirkt und dadurch Salpeterhalbſäure (§. 197.), ſondern auch auf das Waſſer derſelben wirkt, und dadurch Waſſerſtoff erzeugt (§. 141.), dann aber der Waſſerſtoff der Salpeterhalbſäure ſo viel Sauerſtoff abnimmt, daß nur oxydirtes

Stick-

Stickgas entbunden werden kann. Am reinſten entbindet es ſich aus dem ſalpeterſauren Ammonium bei einer Hitze von 150° bis 170° R.

§. 203.

Die Salpeterſäure wird in der Natur nicht als bloße Säure, aber als Grundſtoff von ſalpeterſauren Neutralſalzen angetroffen.

* * *

Berzelius neue Unterſuchungen über die Natur des Stickſtoffs. Gilbert's neue Annalen. XVI. 2. S. 131.

4. Die Salzſäure.

§. 204.

Die Salzſäure (Kochſalzſäure, Meerſalzſäure) (*Acidum muriaticum*, Acide muriatique) iſt für ſich allein ein Gas, welches ſalzſaures Gas genannt wird, und zu denen gehört, welche weder zum Athmen, noch zur Unterhaltung des Brennens tauglich ſind. Es hat als ein ſalziges Gas (§. 165.) große Anziehung zum Waſſer und wird vom tropfbaren Waſſer, nicht nur von kaltem, ſondern auch von heiſſem, ſchnell verſchluckt, röthet Lacmus, und hat einen heftigen ſauren Geruch und Geſchmack. Die gemeine Luft berührend wird es (Waſſerdunſt aus ihr anziehend) zu einem weiſſen Nebel. Es iſt viel ſpec. ſchwerer, als die gemeine Luft.

Ein par. Kubikzoll dieſes Gaſes wiegt 0,78108 Gran (fr.)

Nach Gay-Luſſac enthält dieſes Gas kein hygroſkopiſches Waſſer. Allein es enthält gebundenes, oder vielmehr, es wird Waſſer erfordert, um es zu erzeugen. Aus ganz entwäſſer-

wäſſertem (glühend geſchmolzenen) Kochſalze kann durch ganz trockne Stoffe, glaſige Boraxſäure, glaſige Phosphorſäure, keine Salzſäure ausgetrieben werden.

§. 205.

Wenn dieſes Gas vom Waſſer verſchluckt wird, ſo entſteht die **tropfbare** oder **gewäſſerte Salzſäure** (*Acidum muriaticum* liquidum). Mit ſehr wenig Waſſer hat ſie eine ſchwache bräunliche Farbe und giebt, wie ſie die Luft berührt, weiſſe Nebel, welche aus dem ſalzſauren Gaſe, das ſich aus ihr entbindet, und dem Waſſerdunſte der Luft entſtehen. Sie heißt daher **rauchende Salzſäure** (*Acidum muriaticum* fumans), ſonſt auch **rauchender Salzgeiſt** (*Spiritus ſalis* fumans, *Spiritus ſalis* Glauberi). Durch Verdünnung mit mehrerem Waſſer wird ſie ganz farbenlos, giebt auch keine Nebel mehr, weil die Salzſäure dann von einer größern Quantität Waſſers gehalten wird.

Es verſteht ſich, daß hier von reiner eiſenfreier Salzſäure die Rede ſey.

§. 206.

Wir ſchlieſſen analogiſch (§. 177.), daß auch die Salzſäure aus einem ſäurefähigen Stoffe x und Sauerſtoffe beſtehe. Aber zerlegt hat man dieſe Säure bis jezt noch nicht. Daher muß, wenn jener Schluß richtig iſt, der Stoff x dem Sauerſtoffe näher verwandt ſeyn, als irgend einer der bekannten ſäurefähigen Stoffe.

§. 207.

Es kann aber dieſer Säure Sauerſtoff (alſo, wenn ſie ſchon Sauerſtoff enthält, **mehr** Sauerſtoff) gegeben werden, dadurch, daß man ſie, im gewäſſerten Zuſtande,

über

über einem Metalloxyde erhitzt, welches ſo reich an Sauerſtoffe iſt, daß es, für ſich allein geglühet, einen großen Theil ſeines Sauerſtoffes als Lebensluft von ſich giebt. Ein ſolches iſt der ſogenannte ſchwarze Braunſtein, das ſchwarze **Manganesoxyd**. Dieſes tritt dann eben dieſen Theil ſeiner Säure der Salzſäure ab, und verwandelt ſie dadurch in **oxydirte Salzſäure** (*Acidum muriaticum* oxydatum).

Zum Unterſchiede von dieſer neuerzeugten Säure heißt die Salzſäure ſelbſt auch **gemeine Salzſäure**.

Die Entdeckung der oxydirten Salzſäure verdanken wir dem trefflichen **Scheele**. S. Deſſ. Abh. vom Braunſtein überſ. in **Crell's** n. Entdeck. I. S. 112. Er nannte ſie nach der damaligen Anſicht **dephlogiſtiſirte Salzſäure**.

Nach **Chenevix** enthält ſie

Salzſäure	84
Sauerſtoff	16
	100

§. 208.

Dieſe iſt noch geneigter, Gas zu ſeyn, als die gemeine Salzſäure und entbindet ſich daher ſogleich bei jener Erzeugung aus der wäſſerigen Flüſſigkeit als **oxydirtes ſalzſaures Gas**, welches ſich von den anderen bekannten Gasarten, die alle farbenlos ſind, ſchon durch ſeine grünlichgelbliche Farbe unterſcheidet; **Davy** hat daher dieſe Säure **Chlorine** genannt. Es wird vom kalten Waſſer, aber nicht vom heiſſen verſchluckt, und hat einen eigenen widrigen ſcharfen Geruch. Unter allen nicht athembaren Gasarten iſt es die am heftigſten wirkende und am ſchnellſten tödtende; ſchon in gemeiner Luft zerſtreut wirkt es

höchſt unangenehm und ſchädlich reizend auf Luftröhre und Lungen.

In ſo fern dieſe Säure als Gas doch mehr gelblich, als grünlich erſcheint, würde ſie vielleicht beſſer Xantine heiſſen.

§. 209.

Die Anziehung des Sauerſtoffs zur Salzſäure iſt ſchwächer, als die zu irgend einem anderen der bekannten ſäurefähigen Stoffe. Daher werden ſie alle durch die Chlorine mächtig oxydirt, indem zugleich ſie ſelbſt in gemeine Salzſäure verwandelt wird. Einige derſelben entzünden ſich in ihr ſogleich ohne äuſſere Erhöhung der Temperatur und brennen fort. Die entſtehende gemeine Salzſäure verliert dabei auch ihren Gaszuſtand, und wird zu wäſſerigem ſalzſauren Dunſte, der ſich dann zu Nebel und Tropfen verdichtet.

Waſſerſtoffgas wird mit dem Gaſe der Chlorine zu Waſſerdunſt; ohne Erwärmung oder Sonnenlicht langſam, mit Erwärmung, auch im Sonnenſcheine, ſchnell, ſo daß Verpuffung entſteht. **Schwefel** zerfließt darin, ohne zu brennen, zu einer rothen ſauren Flüſſigkeit. **Phosphor** wird ſogleich, doch mit ſchwächerer Flamme, als in gemeiner Luft, brennend, zu Phosphorſäure. (Recht trockene buchene) **Holzkohle** brennt in ihm nur, wenn es recht rein, trocken und (70° bis 80°) warm iſt. Eine angezündete Wachskerze brennt ſchwach in ihm fort. **Salpetergas** wird mit ihm eben ſo zu dem rothen Nebel der ſalpetrigen Säure, wie mit dem Sauerſtoffgaſe (§. 197). Die **Metalle** werden mit dem Sauerſtoffe der Chlorine zu Metalloxyden und als ſolche dann mit der entſtandenen gemeinen Salzſäure zu metalliſchen Salzen vereinigt. **Spießglanzmetall**, Arſenikmetall, brennen dabei mit heftigem Funkenſprühen; ſchwächer Wismuth, Nickel, Kobolt, Zink, Zinn, Kupfer, Eiſen ꝛc. So auch einige **Schwefelmetalle**, Zinnober, Spießglanz, auch ſogenannter Mineralkermes ꝛc.

Thom-

Thomſon's merkwürdiges Product aus Schwefel und oxydirter Salzſäure. Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. VI. S. 332.

In der Kälte (ſchon bei 3° R.) iſt dieſes Gas nicht völlig bleibend; es entſtehen in ihm feſte Körperchen von gelblicher Farbe und ſpieſſiger Kryſtalliſation, die durch Erwärmung wieder zu oxydirt ſalzſaurem Gas werden. Da dieſelben Manganesoxyd enthalten, welches ſich bei der Miſchung mit Kali verräth, ſo hängt vielleicht dieſe Erſcheinung bloß von dem Manganesoxyde ab, das in kleiner Quantität in dem Gaſe aufgelöſet wird. Eben daher vielleicht auch die gelbliche Farbe des Gaſes.

§. 210.

Die **Farbe** des Lacmus wird in dieſem Gaſe nicht geröthet, ſondern ganz **zerſtört**. Eben das widerfährt allen andern vegetabiliſchen und thieriſchen Pigmenten.

Zeuge, Papier, mit ihnen gefärbt, werden ganz **weiß**.

§. 211.

Wenn das Gas der Chlorine vom Waſſer verſchluckt wird, ſo entſteht die **tropfbare** oder **wäſſerige Chlorine** (*Acidum muriaticum oxydatum* liquidum). Dieſe iſt, auch wenn ſie ſehr ſtark iſt, ganz farbenlos, hat den Geruch des Gaſes ſchwächer, einen beſondern widrigen, gar nicht ſauren, Geſchmack, leiſtet jene oxydirende Wirkungen auch, nur viel langſamer, und zerſtört auch die vegetabiliſchen und thieriſchen Farben.

§. 212.

Wenn Salpeterſäure und (gemeine) Salzſäure zuſammenkommen, ſo entſteht ein Gemiſch, das ſchon viel früher, als die oxydirte Salzſäure, unter dem Namen

des

des Königswaſſers (*Aqua regis*) bekannt war, und dieſen Namen davon hatte, daß es Gold auflöſet (das die Alchemiſten den König der Metalle nannten). Es enthält wirklich oxydirte Salzſäure, indem die Salpeterſäure der Salzſäure einen Theil ihres Sauerſtoffs abtritt.

* * *

Carl Wilhelm Scheele vom Braunſtein aus den ſchwed. Abhandlungen. 1774. S. 89. überſ. in **Crell's** neueſt. Entd. in der Chemie. I. S. 115. 126. **Weſtrumb's** neue Bemerkungen über einige merkwürdige Erſcheinungen durch die dephlogiſtiſirte Salzſäure in **Crell's** chem. Annalen. 1790. I. S. 3.

Davy's neue Theorie von der **Chlorine**, nach welcher ſie unzerlegbar, aber die gemeine Salzſäure aus ihr und **Waſſerſtoff** beſtehen ſoll, ſ. in **Schweigger's** Journal der Chemie. III. 1. S. 79. 2. S. 205. und in **Davy's** Elementen des chem. Theils der Naturwiſſ. überſ. von **Wolff.** I. 1. S. 215. Meine Zweifel dagegen in **Schweigger's** Journale. XIII. 1. S. 72.

§. 213.

Durch bloßes Mengen der Chlorine mit Sauerſtoffgaſe erfolgt keine Miſchung beider. Aber da, wie unten gezeigt werden wird, das aus Chlorine und Kali beſtehende Neutralſalz (*Kali muriaticum* hyperoxydatum) auſſer der Chlorine noch Sauerſtoff enthält, ſo treibt eine ſtärkere Säure aus demſelben ein Gas aus, welches ein Gemiſch von Chlorine und Sauerſtoff iſt, und **überoxydirte Salzſäure** (*Acidum muriaticum* hyperoxydatum), nach **Davy Euchlorine** von ſeiner glänzend gelbgrünen Farbe heißt. Sein Geruch iſt ſehr von dem Geruche der Chlorine verſchieden, dem des ſtark geröſteten Zu-

Bayerische Staatsbibliothek München

Zuckers ähnlich; es iſt nicht athembar, miſcht ſich mit Waſſer, und giebt ihm eine citrongelbe Farbe. Die in der Chlorine brennenden Metalle wirken in gemeiner Temperatur nicht auf dieſes Gas; wenn aber der Sauerſtoff abgeſchieden iſt, ſo entzünden ſie ſich in der übrigen Chlorine: zu dieſer Abſcheidung iſt gelinde Erwärmung hinreichend.

Auf dieſe Weiſe entzündet ſich ſogar Blattgold in derſelben. Phosphor brennt darin ohne Erhitzung. In einer Glasröhre über Queckſilber erhitzt wird ſie in Chlorine und Sauerſtoffgas verwandelt. Durch bloßes Schütteln eines Gemengs von Euchlorine und Chlorine mit Q. wird die Chlorine von dieſem verſchluckt und die Euchlorine bleibt rein zurück.

Davy entdeckte die Euchlorine im Jan. 1811. S. **Schweigger's** Journal. III. S. 256. 4. S. 429. und **Davy's** Elemente. I. 1. Ueberſ. S. 212. Doch hatte ſchon vorher **Chenevix** (*on oxygenized and hyperoxygenized muriatic acid* in den *philos. Transact.* 1802. I. p. 126.) gezeigt, daß die in den aus Chlorine entſtehenden Neutralſalzen enthaltene Säure viel mehr Sauerſtoff enthalte, als die Chlorine, und beſtehe aus

Salzſäure	34,3
Sauerſtoff	65,7
	100

§. 214.

Die Salzſäure wird in der **Natur** im freien Zuſtande nicht gefunden, nur als Grundſtoff des Kochſalzes u. a. Gemiſche. Die oxydirte Salzſäure aber kennt man ſowohl im freien Zuſtande als in Verbindung mit Kalien ꝛc. bloß als ein Product der Kunſt.

5. Die

5. Die Flußſäure.

§. 215.

Die **Flußſäure** oder **Flußſpathſäure** (*Acidum fluoricum*, Acide fluorique) iſt für ſich allein ein Gas, **flußſaures Gas**, welches in allen ſeinen Eigenſchaften dem ſalzſauren Gaſe (§. 204.) ähnlich iſt; nur darin ſich von ihm unterſcheidet, daß es das Kalkwaſſer trübt, weil es den in dieſem aufgelöſeten Kalk in flußſauren Kalk verwandelt, der im Waſſer unauflöslich iſt, und weſentlich darin, daß es Kieſelerde aufzulöſen vermag.

Scheele hat dieſe Säure entdeckt. S. deſſ. Unterſuchung des Flußſpaths und ſeiner Säure aus den ſchwed. Abh. 1771. S. 122. überſ. in **Crell's** chem. Journal. II. S. 192. und in den chem. Annalen. 1786. I. S. 3.

Die aus Flußſpath durch Schwefelſäure entbundene Flußſäure greift das Glas an, nicht nur, wenn ſie in gläſernen Gefäßen entbunden wird, ſondern auch, wenn ſie in bleiernen entbunden war und in gläſerne übergeht. Die durch Boraxſäure entbundene thut es nicht, enthält aber Boraxſäure aufgelöſet.

Nach **Gay-Luſſac** enthält das flußſaure Gas nicht das mindeſte hygroſkopiſche Waſſer, vermag auch keines aufzulöſen.

§. 216.

Flußſaures Gas, das aus Flußſpath durch Schwefelſäure in gläſernen Gefäßen iſt entbunden worden, hat allemal viel Kieſelerde aufgelöſet, ſo daß dieſe mit ihm vollkommen gemiſcht und ſelbſt luftartig iſt. Aber die wäßrige Säure kann nicht ſo viel aufgelöſet halten; wie das Gas vom Waſſer verſchluckt wird, ſetzt es einen großen Theil ſeiner Kieſelerde ab. Das Waſſer ſchluckt dieſes Gas in Menge ein; Waſſer auf dieſe Weiſe mit Fluß-

ſäure geſättigt, iſt klar, ſehr ätzend und ſtößt weiße Nebel aus. Durch Erhitzung kann nur ungefähr ein Fünftheil der Säure das Gas wieder ausgetrieben werden; die übrige liquide Säure iſt dann der entwäſſerten Schwefelſäure ähnlich, in ſo fern ſie erſt in höherer Temperatur, als Waſſer, ſiedet, und bei der Deſtillation ſich in Streifen verdichtet (§. 187.). Flußſäure durch Schwefelſäure in bleiernen Gefäßen entbunden, iſt gleich anfangs tropfbar.

§. 217.

Die unten aufzuführende Entdeckung der Kalimetalle hat auch auf die Zerlegung der Flußſäure geführt.

Gay-Luſſac und Thenard haben dieſe Zerlegung zuerſt zu Stande gebracht. S. derſ. Unterſ. über die Flußſäure aus den *Annales de Chimie*. 1809. Fevr. überſ. in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. VIII. 2. S. 485. und in Gilbert's neuen Annalen der Phyſik. II. 1. S. 1. Kalimetall, in kieſeliges flußſaures Gas gebracht, läuft nur an der Oberfläche an; bis zum Schmelzen darin erhitzt, verbrennt es mit Verſchluckung von Gas, verſchwindet und es entſteht ein feſter Körper von röthlichbrauner Farbe. Dieſer, mit Waſſer gewaſchen, entbindet weit weniger Waſſerſtoffgas, als das angewandte Kalimetall entbunden haben würde, iſt wieder brennbar in gemeiner Luft, ſchon mit geringerer Wärme in Sauerſtoffgas. Das feſte Product iſt theils auflöslich in Waſſer, und zeigt ſich als flußſaures Kali, theils im Waſſer unauflöslich und verhält ſich als ein dreifaches Gemiſch aus Flußſäure, Kali und Kieſelerde.

§. 218.

Dieſe Säure wird in der Natur im freien Zuſtande nicht angetroffen, aber als Grundſtoff des Mineralgeſchlechts, welches Fluß (*Fluor*), im kryſtalliſirten Zuſtande Flußſpath heißt.

Nach

Nach neuern Entdeckungen ſo auch in den Knochen. S. unten: Knochen.

6. Die Phosphorſäure.

§. 219.

Die (vollkommene) Phosphorſäure (*Acidum phosphoricum*, Acide phosphorique) iſt ſo feuerbeſtändig, daß ſie nicht allein ſich durch Verflüchtigung des mit ihr verbundenen Waſſers völlig entwäſſern, ſondern auch in glühenden Fluß bringen läßt. Nach erlittener Schmelzung erkaltet, zeigt ſie ſich als ein feſter glasähnlicher Körper, mattweiß und nicht ganz durchſichtig; wird im Waſſer leicht aufgelöſet und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft zu einer farbenloſen tropfbaren Flüſſigkeit. Sowohl feſt, als im Waſſer aufgelöſet iſt ſie ohne Geruch.

§. 220.

Die unvollkommene Phosphorſäure oder phosphorigte Säure (*Acidum phosphorosum*, Acide phosphoreux) zeigt ſich bei ihrer Entſtehung als ein weiſſer dichter Nebel, der einen ſtarken, dem des Knoblauchs ähnlichen, Geruch hat. Auch von Waſſer verſchluckt behält ſie dieſen eine Zeitlang bei, und verdampft mit ihm in der Hitze. Aber in offenen Gefäßen verwandelt ſie ſich bald in vollkommene Säure. In trocknen Gefäßen verdichtet jener Nebel ſich durch Abkühlung, bei hinlänglicher Quantität gegenwärtigen Sauerſtoffgaſes oder gemeiner Luft, theils in kleine feſte weiſſe Körperchen, welche vollkommene Phosphorſäure ſind[1], theils wird er als unvollkommene Säure in der übrigen Luft aufgelöſet.

§. 221.

Die Phosphorſäure beſteht aus **Phosphor** (§. 120.) und Sauerſtoffe (§. 93.).

Phosphor	46,5
Sauerſtoff	53,5
	100

1. Zuſammenſetzung. Dieſe erfolgt, indem Phosphor in Sauerſtoffgaſe oder in gemeiner Luft verbrennt. Bei dem ſchnellen Verbrennen (§. 121.) ſteigen aus der hellen, ſehr heiſſen Flamme deſſelben, weiſſe Nebel auf, die ſich dann zu feſter Säure verdichten. Es verſchwindet dabei Sauerſtoffgas. Die entſtandene Säure ſammt dem feſten gelben Rückſtande, den dabei der Phosphor allemal läßt, wenn gleich überflüſſiger Sauerſtoff da iſt, wiegt ſo viel, als das verſchwundene Sauerſtoffgas dem Gewichte nach beträgt. Die gleiche Wirkung erfolgt ſchwächer und langſamer, wenn der Phosphor, ohne Erwärmung, einer nicht zu warmen Luft (10° bis 16° R.) frei ausgeſetzt iſt (Ebend.); die dabei entſtehenden Nebel ſenken ſich ſogleich, und zugleich zeigt ſich (aus der Luft angezogenes oder erzeugtes?) Waſſer, das am Phosphor in Tropfen hängt, ſo daß der ganze Phosphor nach und nach in wäßrige phosphorigte Säure verwandelt wird, ohne Rückſtand zu laſſen.

Auch ohne Verbrennung verwandelt der Phosphor ſich in ſeine Säure, wenn er in ſtarker Salpeterſäure liegt, indem er Sauerſtoff aus ihr anzieht. Wird dann die Salpeterſäure abdeſtillirt, ſo bleibt die Phosphorſäure zurück.

Durch den leztern Proceß beſtimmte Roſe das oben angegebene Verhältniß. S. Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. II. 2. S. 309.

2. Zer=

2. Zerlegung. Wenn Phosphorſäure mit Kohlenſtaube gemengt in einer Retorte ſtark geglühet wird, ſo bemächtiget der Kohlenſtoff ſich des Sauerſtoffes der Phosphorſäure; es entbindet ſich kohlenſaures Gas. Nachher deſtillirt der vom Sauerſtoffe verlaſſene Phosphor über.

§. 222.

Der Phosphor, ſo ſehr leicht oxydirbar, oxydirt ſich ſchon einigermaaſſen in bloßem Waſſer, mit Beihülfe des Zutrittes der Luft. Er beſchlägt mit einer weiſſen undurchſichtigen Rinde, das Waſſer wird ſäuerlich, und entbindet, wenn es geſchüttelt wird, einen leuchtenden Dunſt.

§. 223.

Die Phosphorſäure kommt im freien Zuſtande in der Natur nicht vor; aber ſie iſt ein Grundſtoff des phosphorſauren Kalks in den thieriſchen Knochen, der phosphorſauren Neutralſalze im menſchlichen Harne, ꝛc. Phosphosſaurer Kalk, phosphorſaures Bleierz, gehören zu den ſeltenern Mineralien.

7. Die Boraxſäure.

§. 224.

Die Boraxſäure (*Acidum boracicum*, Acide boracique) hat es mit der Phosphorſäure gemein, feuerbeſtändig zu ſeyn, ſich daher ganz entwäſſern und glühend ſchmelzen zu laſſen. Sie unterſcheidet ſich aber von ihr darin, daß ſie viel mehr (20 Theile kaltes, 13 ſiedendes) Waſſer zur Auflöſung erfordert, ſchuppenförmige biegſame Kryſtalle giebt, daß weder dieſe, noch die geſchmolzen geweſene glasartig ausſehende Säure an der Luft feucht werden, daß ſie weit ſchwächer ſauer iſt, und daß ſie mit den Kalien

lien ganz andere Neutralſalze macht. Sie iſt auch auflöslich im Alkohol; ihre Auflöſung brennt mit grüner Flamme, im Steinöl ꝛc.

Homberg entdeckte dieſe Säure 1702 bei einer Zerlegung des Borax durch Eiſenvitriol und nannte ſie in irriger Meinung von ihrem Urſprunge *Sal volatile Vitrioli narcoticum*, volatile, weil ſie ſich durch Waſſerdunſt mechaniſch verflüchtigt hatte. Später nannte man ſie *Sal sedativum* Hombergii.

§. 225.

Die Boraxſäure iſt aus einem ſäurefähigen Stoffe von beſonderer Art (*Bora*, franz. Bore) und Sauerſtoffe zuſammengeſetzt.

Crell's Verſuche über die Zerlegung der Boraxſäure (in ſ. chem. Annalen. 1799. II. S. 320. 328. fortgeſ. in **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik VII. 3. S. 415.), brachten dieſelbe nicht ganz zu Stande. **Gay-Luſſac** und **Thenard** zerlegten die Boraxſäure durch Kalimetall. Gleiche Theile deſſelben und verglaſeter Boraxſäure mit einander in einer gläſernen, ſicherer in einer kupfernen, Röhre erhitzt, werden bei 150° plötzlich rothglühend, das Metall verſchwindet, und es entſteht eine grau-olivengrüne Maſſe, aus welcher nach Abwaſchung des Kali und boraxſauren Kali der ſäurefähige Stoff der Boraxſäure als ein feſter, braungrünlicher, geſchmackloſer, feuerbeſtändiger Körper zurückbleibt, der im Waſſer nicht auflöslich iſt, mit Salpeter verpufft, und dadurch, auch mit bloßer Salpeterſäure, wieder zu Boraxſäure wird, in Sauerſtoffgaſe bei ſchwacher Rothglühehitze verbrennt, dabei ſchwarz wird, und durch wiederholte Erhitzung unter Verſchluckung von Sauerſtoffgas ſich in Boraxſäure verwandelt. **Gehlen's** Journ. der Ch. u. Ph. VII. 4. S. 645.

Eben dieſer Stoff wird aus der Boraxſäure auch am negativen Pole der Volta'ſchen Säule ausgeſchieden. **Davy** Elemente. I. S. 287.

§. 226.

Dieſe Säure iſt ein Grundſtoff des natürlichen Borax, doch hat man auch freie Boraxſäure in der Natur, obwohl bis izt nur in Italien angetroffen.

In Wäſſern des G. Toscana, entdeckt von Franz Höfer, (*sopra il sal sedativo naturale della Toscana.* Firenz. 1778. 8. Ueb. von B. F. Hermann. Wien 1781. 8.) Auch als feſtes Mineral (Saſſolin) an den Wänden der heiſſen Quellen bei Saſſo von Mascagni gefunden (Klaproth's Beiträge zur Kenntniß der Miner. III. S. 95.). Feſte Boraxſäure aus den lipariſchen Inſeln hat Saunders der Londoner Societät vorgelegt. Gilbert's neue Annalen. XIII. 3. S. 331.

* * *

Die übrigen Säuren kommen bei den **vegetabiliſchen** und **thieriſchen** Stoffen vor.

Eilftes Kapitel.

Von den Kalien.

§. 227.

Diejenigen Salze, welche **Kalien** (*Kalia*) oder **kaliſche Salze** (in alten Schriften auch **Laugenſalze**) genannt werden, ſind in allen ihren Eigenſchaften den Säuren entgegengeſetzt. So zuerſt in ihrem eigenen Geſchmacke, darin, daß ſie die durch Säuren geröthete Lacmustinctur wieder blau machen, den blauen Veilchenſaft und andere blaue Pflanzenfarben grün, gelbe braun, rothe violet färben, und darin, daß ſie die Säuren neutraliſiren (abſtumpfen).

Das

Das bekannteſte hieher gehörende gelbe Pigment iſt das von der Curcumawurzel (*Curcuma longa*), das bekannteſte rothe das vom Fernambukholz. Die Kalien haben jedoch an dieſer Wirkſamkeit keinen ausgezeichneten Charakter, da Bleizucker den Veilchenſaft auch grün, die Curcumatinctur braun macht, letzteres auch ſchwefelſaures Uranſalz, Boraxſäure, ꝛc. bewirken.

Auſſerdem kann man noch als Charaktere der Kalien aufſtellen, daß ſie mit Oel Seife, mit Schwefel Schwefelkali erzeugen.

Da in dem unſprünglich arabiſchen Namen Alkali die Sylbe Al bloß der Artikel iſt, ſo wird ſie jezt im Deutſchen gewöhnlich weggelaſſen.

§. 228.

Alle bekannte Kalien ſind, wenn ſie wenig oder gar kein Waſſer bei ſich haben, **ätzend** (§. 175.).

§. 229.

Dieſes gilt jedoch nur von ihrem reinen Zuſtande, in welchem ſie in der Natur niemals, auch in der Kunſt gewöhnlich nicht angetroffen werden. Sie ſind nämlich gewöhnlich mit Kohlenſäure begabt, welche, als eine ſehr ſchwache Säure, ihre kaliſchen Eigenſchaften ſo wenig ändert, daß man ſie dennoch als Kalien betrachtet; werden aber doch durch dieſelbe ſo weit gemildert (abgeſtumpft), daß ſie nicht mehr ätzend ſind. Daher werden mit Kohlenſäure begabte Kalien auch **milde**, reine hingegen auch **ätzende** genannt.

I. Die feuerbeſtändigen Kalien.

§. 230.

Die **feuerbeſtändigen Kalien** (*Kalia* fixa) halten einen gewiſſen Grad von Glühehitze aus, ohne ſich zu verflüch-

flüchtigen, können daher durch Ausglühen entwäſſert und als feſte trockene Körper dargeſtellt werden; ſind aber in dieſem Zuſtande ſehr leichtauflöslich im Waſſer, erfordern weniger als gleichviel kalten Waſſers zur Auflöſung, und zerflieſſen ſchon von ſelbſt an der Luft. Die Kryſtalliſation derſelben iſt daher wenigſtens äuſſerſt ſchwierig. Sie ſind auch auflöslich im Alkohol.

Nach **Lowitz** erfolgt die Kryſtalliſation doch in einer Kälte von — 5° R., zu Oktaedern, oder nach Umſtänden zu rechtwinklich vierſeitigen Tafeln.

1. Das Kali.

§. 231.

Die eine Art des Kali heißt **Pflanzenkali** (*Kali* vegetabile), auch vorzugsweiſe **Kali** (Potasse nach Lavoiſier). Es iſt dasjenige, was die gemeine Pflanzenaſche in Menge enthält, und den größten Theil des unter dem Namen **Pottaſche** im Handel vorkommenden Salzes ausmacht, welches aus gemeiner Aſchenlauge bereitet wird.

In der neueren Zeit hat man es auch in vielen Mineralien, doch im Verhältniß gegen das Natrum nur in unbedeutend kleinen Quantitäten gefunden.

§. 232.

Das aus dieſem Kali und Schwefel beſtehende Gemiſch, **Schwefelkali** (*Kali sulphuratum*, Sulfure de Potasse), ehemals **Schwefelleber** (*Hepar Sulphuris*) genannt, entſteht auf dem **trocknen** Wege, wenn beide Stoffe in gelinder Glühehitze zuſammenſchmelzen; iſt nach der Erkaltung feſt, faſt leberbraun, geruchlos, aber von ſehr ſcharfem Geſchmacke. Es iſt leicht im Waſſer auflöslich und zerfließt von ſelbſt an der Luft; der an ſich im

Waſ-

Waſſer unauflösliche Schwefel wird hier durch Vermittelung des Kali im Waſſer aufgelöſet. Sobald es im mindeſten feucht wird, erzeugt es Schwefelwaſſerſtoffgas (§. 130). Seine Auflöſung iſt gelb, und läßt, wenn eine Säure hinzukommt, unter reichlicher Entbindung von Schwefelwaſſerſtoffgas, Schwefel fallen, weil die Säure vermöge ſtärkerer Wahlanziehung dem Schwefel das Kali entreißt, und dabei zugleich eine Verwandlung einiges Waſſers erfolgt, ſo daß Waſſerſtoffgas entſteht, das einigen Schwefel auflöſet. Es iſt aber auch der niederfallende Schwefel, die ſogenannte Schwefelmilch (*Lac Sulphuris*), mit Schwefelwaſſerſtoff begabt.

§. 233.

Auf dem naſſen Wege entſteht dieſes Gemiſch, wenn Schwefel in ätzender Kalilauge mit Hülfe der Siedhitze bis zur Sättigung aufgelöſet wird. Dieſe Auflöſung zeigt dieſelben Erſcheinungen, als die Auflöſung des auf dem trocknen Wege bereiteten Schwefelkali in Waſſer.

§. 234.

Das Schwefelkali iſt nach Sauerſtoffe ſehr begierig. Mit etwa der gleichen Quantität Waſſer befeuchtet, verſchluckt es, ohne dazu Erwärmung zu bedürfen, Sauerſtoff aus dem Sauerſtoffgaſe, auch aus gemeiner Luft. Ohne Waſſer bedarf es dazu der Erhitzung. Der Schwefel ſcheint durch innige Miſchung mit dem Kali ſtärkere Anziehung zum Sauerſtoffe empfangen zu haben, auch das Kali in einen dem Kalimetalloide ſich annähernden Zuſtand übergegangen zu ſeyn.

§. 235.

§. 235.

Von eben der Qualität des Schwefelkali, welche dieſe ſtarke Anziehung zum Sauerſtoffe begründet, ſcheint die Erzeugung des Schwefelwaſſerſtoffs abzuhängen, welche erfolgt, ſobald das Schwefelkali mit Waſſer in Berührung kommt. Sie wirkt in dem Waſſer bei Gegenwirkung der Luft, ſtärker bei Gegenwirkung einer Säure, Polarität (§. 142.); der entſtehende Sauerſtoff tritt an das deſſelben einigermaaſſen beraubte Kali, und ſtellt es zu Kali her, weshalb auch feucht werdendes Schwefelkali ſogleich mit ausgeſchiedenem Schwefel beſchlägt; der entſtehende Waſſerſtoff wird zu Gas und löſet zugleich einen Theil des ausgeſchiedenen Schwefels auf.

§. 236.

Da das Schwefelwaſſerſtoffgas von kaltem Waſſer viel verſchluckt wird, ſo enthält das Waſſer in einer kalt bereiteten Auflöſung eines auf dem trockenen Wege bereiteten Schwefelkali eine Menge Schwefelwaſſerſtoff. Das Waſſer eines auf dem naſſen Wege bereiteten enthält viel weniger, weil die Auflöſung des Schwefels in Kalilauge Hitze erfordert hat.

§. 237.

Eine noch ſtärkere Anziehung zum Sauerſtoffe zeigt das Kohlenſtoffſchwefelkali (*Kali sulphuratum carbonatum*), ein Gemiſch aus Kali, Schwefel und Kohlenſtoff, welches man, weil es an der Luft ſich von ſelbſt entzündet (§. 102.), **Feuerträger** (*Pyrophorus*), auch **Luftzünder** oder **Selbſtzünder** genannt hat. Es entſteht, wenn ein Körper, der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff enthält, mit einem Salze, das Schwefelſäure und Kali ent-

enthält, gemengt, und in einem geſperrten Gefäße mäßig geglühet wird; ſieht ſchwarz, auch wohl theils gelblich aus, und verbrennt an der gemeinen Luft mit langſamen Glimmen, in Sauerſtoffgaſe ſchneller und mit einiger Flamme. Waſſerdunſt in der Luft befördert ſeine Entzündung ſehr. Der Rückſtand iſt kohlenſaures Kali, ſchwefelſaures Kali, und, wenn es aus Alaun gemacht worden, auch Thonerde. Wahrſcheinlich enthält es das Kali in einem dem Zuſtande des Metalloids genäherten Zuſtande.

Homberg entdeckte dieſen Pyrophor und bereitete ihn aus Menſchenkoth und Alaun. *Sur un nouveau phosphore* in der *Hist. de l'ac. des sc.* (de Paris). 1710. p. 54. *Obss. sur la matière fecale* par Mr. Homberg. in den *Mem. de l'ac.* 1711. p. 49. 302. überſ. in **Crell's** n. chem. Archiv. I. S. 59. 65.

2. Das Natrum.

§. 238.

Die andere Art des Kali heißt **mineraliſches Kali** (*Kali* minerale), auch **Natrum** (Soude nach Lavoiſier). Es iſt dasjenige, welches die an Seeküſten wachſenden Pflanzen durch Verbrennung liefern, und macht den größten Theil der unter dem Namen Sode im Handel vorkommenden Maſſe aus, die nichts anders iſt, als zuſammengebackene Aſche von ſolchen Pflanzen. Auſſerdem aber iſt es im Mineralreiche als Grundſtoff des Kochſalzes in ungeheurer Menge vorhanden, wird auch als kohlenſaures Natrum in großen Quantitäten angetroffen.

§. 239.

Das Natrum iſt als reines Natrum in allen ſeinen Qualitäten von dem Kali kaum zu unterſcheiden. Aber in

in ſeinen Neutralſalzen zeigt es ſo viele bedeutende Verſchiedenheiten von jenem, daß man hinlänglichen Grund hat, beide als verſchiedene Gattungen anzuſehen.

Kohlenſaures Natrum, ſchwefelſaures Natrum, zerfallen an der Luft; kohlenſaures Kali, ſchwefelſaures Kali ſind luftbeſtändig. Salpeterſaures Natrum giebt würfliche, ſalpeterſaures Kali prismatiſche Kryſtalle. ꝛc. Kali giebt mit ſchwefelſaurer Thonerde Alaun, Natrum nicht.

§. 240.

Mit dem Schwefel verhält das Natrum ſich ganz ſo, wie das Kali (§. 232.), und giebt mit ihm **Schwefelnatrum** (*Natrum sulphuratum*, Sulfure de Soude).

II. Das flüchtige Kali oder Ammonium.

§. 241.

Flüchtiges Kali (*Kali* volatile) kennen wir bis izt nur eines: das **Ammonium**.

Lavoiſier hat es Ammoniaque, *Ammòniacum* nach dem Neutralſalze: Sal ammoniacum genannt, aus welchem es rein gewonnen wird. Um es aber nicht mit dieſem zu verwechſeln, haben die deutſchen Chemiker den Namen in Ammonium verändert. Davy hat es nachher wieder Ammoniak genannt, um den Namen Ammonium für das (doch noch etwas problematiſche) Metalloid deſſelben zu gebrauchen.

§. 242.

Das reine Ammonium iſt ohne Waſſer ein Gas, (Ammoniumgas). Dieſes Gas hat mit vielen andern gemein, nicht athembar zu ſeyn, und brennbare Körper nicht in ſich brennen zu laſſen. Es wird ſehr ſchnell vom Waſſer verſchluckt, unterſcheidet ſich aber von den ſauren

Gas-

Gasarten, bei denen dies auch geſchieht, durch ſeinen äuſſerſt heftigen kaliſchen Geruch und die anderen Eigenſchaften der Kalien (§. 227.).

§. 243.

Sobald dieſes Ammoniumgas und irgend eine ſaure Gasart zuſammenkommen, miſchen ſie ſich mit einander zu einem Neutralſalze, welches, indem beide Gasarten, als ſolche, mit Erwärmung verſchwinden, als ein weiſſer Nebel erſcheint, der nach hinlänglicher Abkühlung zu einem feſten Körper wird, welcher an die Wände des Gefäßes ſich anlegt.

§. 244.

Wenn Waſſer dieſes Gas verſchluckt, ſo entſteht das **tropfbare oder wäſſerige Ammonium** (*Ammonium liquidum s. aquosum, Liquor Ammonii*), welches ganz farbenlos iſt, ſtark kaliſch riecht und ſchmeckt, übrigens alle Eigenſchaften einer Kalilauge hat, und im Sieden Ammoniumgas aus ſich fahren läßt. Wenn das Waſſer nach Verhältniß des Ammoniums ſehr wenig beträgt, ſo iſt es ätzend (§. 175.).

§. 245.

Auch das Ammonium hat große Anziehung zum Schwefel. Wenn Ammoniumgas, Schwefeldunſt (und Waſſerdunſt) mit einander zuſammenkommen, ſo miſchen ſie ſich mit einander und geben bei hinlänglicher Abkühlung ein gelbes, wie gewäſſertes Schwefelkali, doch viel ſtärker, riechendes Liquidum, welches an der Luft weiſſe Nebel ausſtößt. Dieſes iſt **Schwefelammonium** (*Ammonium sulphuratum*, Sulfure d'Ammoniaque).

Sonſt auch flüchtige Schwefelleber, Beguin's rauchender Geiſt (*Spiritus fumans* Beguini) genannt.

§. 246.

§. 246.

Das Ammonium beſteht aus Waſſerſtoff (§. 106.) und Salpeterſtoff (§. 154.).

Waſſerſtoff	19,34 oder	18,87
Salpeterſtoff	80,66 oder	81,13
	100	100

C. L. Berthollet (Zerlegung des flüchtigen Laugenſalzes in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1788. p. 316. überſ. in Crell's chem. Annalen. 1791. II. S. 169.) hat die Zerlegung des A. zuerſt verrichtet, indem er durch, in einer Glasröhre eingeſperrtes, Ammoniumgas elektriſche Funken ſchlagen ließ. Es verwandelte ſich in Waſſerſtoffgas und Stickgas in jenem (erſten) Verhältniſſe. A. B. Berthollet (Sohn) hat dieſelbe beſtätigt, und fand das zweite Verhältniß, oder dem Volumen nach 3 Theile Waſſerſtoffgas, 1 Theil Stickgas. 1 Theil Ammoniumgas, dem Volumen nach, wird durch die Elektricität zu 2,04 Theilen ausgedehnt, welche, dem Volumen nach, aus 1,54 Theilen Waſſerſtoffgas und 0,50 Stickgas beſtehen. Sauerſtoff fand er demnach im A. nicht. Gehlen's Journal für Chemie und Phyſik. VII. S. 184. Eben dieſe Zerlegung haben an Volta's Säule beſtätigt Hiſinger und Berzelius in Gehlen's neuem Journal der Chemie. I. 2. S. 115.

Zwölftes Kapitel.

Von den Erden.

§. 247.

Alle diejenigen Stoffe, welche man von Alters her Erden (*Terrae*), genannt hat, nebſt einigen neuentdeckten, die jenen ähnlich ſind, haben mit einander gemein, ſehr ſtrengflüſſig, ſehr feuerbeſtändig, und dabei nicht brennbar zu ſeyn.

Es iſt merkwürdig, daß zwei Erden mit einander gemengt allemal ſchon in geringerer Wärme ſchmelzen, als jede allein. Mit Borax ſind doch auch die bekannten einfachen Erdarten alle in Fluß zu bringen.

§. 248.

Im reinen Zuſtande ſind die Erden **weiß**. Die vielfachen Farben mancher Steine rühren von Eiſen oder anderen metalliſchen Stoffen, die Schwärze vom Kohlenſtoffe — her.

S. jedoch **Bucholz's** und **Gehlen's** Bem. von grüner und brauner Farbe des geſchmolzenen ſalpeterſauren Baryts in **Gehlen's** Journal der Chemie u. Phyſ. IV. 2. S. 267.

§. 249.

Einige Erden, namentlich die Kalkerde, Schwererde und Strontionerde, haben zugleich die Eigenſchaften der Kalien (§. 227.), ſo daß ſie im Waſſer auflöslich, von kaliſchem Geſchmacke und ätzend ſind, auch die Säuren, wie Kalien, abſtumpfen und mit ihnen vollkommene Neutralſalze erzeugen. Wenn man zweckmäßiger Eintheilung wegen die Ordnung der Erden beibehält, und dann dieſe, wegen jener Eigenſchaften, doch zu den Erden zählet, ſo nennt man ſie **kaliſche Erden**. Andere Erden haben dieſe kaliſchen Eigenſchaften nicht, und wenn ſie auch in Säuren aufgelöſet werden, ſo machen ſie dieſelben doch nicht neutral. Die Talkerde macht von jenen zu dieſen den Uebergang, indem ſie zwar mit den Säuren vollkommene Neutralſalze erzeugt, aber jene anderen kaliſchen Eigenſchaften nicht hat.

§. 250.

Die Erden machen bei weitem den größten Theil der Rinde unſerer Erde aus, und ſind daher die gemeinſten und

und häufigſten Stoffe. Die derben aus ihnen beſtehenden Maſſen werden **Steine**, die lockeren auch Erden genannt. Die Zerlegung derſelben zeigt, daß die durch ſpec. Gewicht, Form, Härte, Farbe ꝛc. ſich unterſcheidenden gemiſchten Gattungen derſelben, meiſt jede aus zweien oder mehreren unzerlegbaren Erden beſtehen, deren jede ſich durch ſpecifiſche Verſchiedenheiten, beſonders in chemiſcher Rückſicht, von den anderen unterſcheidet. Dann ſind wieder viele Stein-Gemenge aus gemiſchten ꝛc.

1. Die Kalkerde.

§. 251.

Die **Kalkerde** (*Terra calcarea*, *Calcarea,*) auch ſchlechtweg **Kalk** (*Calx*, Chaux) genannt, iſt unſchmelzbar, auflöslich im Waſſer, auflöslich in Säuren und macht mit Schwefelſäure Gyps *), unauflöslich in Kali, ſowohl auf dem trocknen, als auf dem naſſen Wege, und ätzend. Wenn ſie durch Ausglühen höchſt entwäſſert worden, und dann wieder mit Waſſer begoſſen wird, ſo entſteht ſtarke, das Waſſer zum Sieden bringende, Erhizzung, weil ſie ſoviel Waſſer, als zu ihrem natürlichen Zuſtande gehört, wieder anzieht und mit ſich feſt macht (§. 77.).

Ihr ſpec. Gewicht iſt im **rohen** (kohlenſauren) **Kalke** höchſtens 2,800.

*) S. unten *Calcarea sulphurica*.

§. 252.

Waſſer, welches (reine) Kalkerde in ſich aufgelöſet enthält, wird **Kalkwaſſer** (*Aqua Calcis*) genannt. Dieſes iſt ſo klar, als jede reine Auflöſung eines Salzes, nur dann trübe, wenn mehr Kalktheilchen da ſind, als die

vorhandene Quantität Waſſer auflöſen kann, oder, wenn eine ſolche Säure, wie Kohlenſäure, zu ihm kommt, mit welcher die Kalkerde ſich zu einem im Waſſer unauflöslichen Gemiſche verbindet. Es hat übrigens alle Eigenſchaften einer Kalilauge, doch nur einer ſchwachen, weil das Waſſer nur wenig Kalkerde, ungefähr den 700ſten Theil ſeines Gewichts, auflöſen kann.

Von Kryſtalliſation des Kalks ſ. **Trommsdorff's** Handbuch der Chemie. I. S. 399.

§. 253.

Es iſt ſehr merkwürdig, daß die unſchmelzbare Kalkerde und die auch faſt unſchmelzbare Thonerde doch in hinlänglicher Weißglühehitze ſchmelzen, wenn ſie mit einander (gemengt) derſelben ausgeſetzt werden. Daſſelbe erfolgt mit der unſchmelzbaren Kieſelerde, doch ſchwieriger; leichter, wenn alle drei Erden zuſammen ſind. Aber auf dem naſſen Wege zeigt die Kieſelerde eine vorzügliche Anziehung zur Kalkerde, indem ſie, in Kalkwaſſer getragen, die Kalkerde aus demſelben an ſich zieht, ſo daß dieſe (in wohlverſchloſſenen Gefäßen) aus demſelben niederfällt.

§. 254.

Die Kalkerde miſcht ſich, am leichteſten auf dem trocknen Wege, wie Kali (§. 232.), mit Schwefel, und ſtellt damit den **Schwefelkalk** (*Calx sulphurata*, Sulfure de Chaux) dar, welcher mit allen anderen Eigenſchaften des Schwefelkali begabt, doch nicht ſchmelzbar iſt, und viel mehr Waſſer, als dieſes, zur Auflöſung erfordert.

§. 255.

Auch miſcht ſich die Kalkerde in der Glühehitze gern mit Phosphor, und macht mit ihm **Phosphorkalk** (*Calx phosphorata*, Phosphure de Chaux), welcher

eine

eine graulich violette Farbe hat, und mit Waſſer ſogleich Phosphorwaſſerſtoffgas (§. 132.) erzeugt.

§. 256.

Wir finden dieſe Erde in der **Natur** ſehr häufig, doch nicht im reinen Zuſtande, ſondern mit Säuren, oder mit anderen Erden gemiſcht, als feſtes Mineral, in Wäſſern (meiſt durch Kohlenſäure aufgelöſet), in den organiſchen Körpern. Hier iſt ſie insbeſondere die eigentliche Erde des Thierreichs.

2. Die Schwererde.

§. 257.

Die **Schwererde** (*Terra ponderosa*, *Baryta*) iſt ſtrengflüſſig, auflöslich im Waſſer, auflöslich in Säuren, und macht mit Schwefelſäure Schwerſpath *), unauflöslich in Kali und ätzend. Die Erhitzung mit Waſſer erfolgt, wie bei der Kalkerde. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt viel größer, als das der Kalkerde **). Mit Salzſäure giebt ſie tafelförmige Kryſtalle, deren Auflöſung im Weingeiſte mit gelblichweiſſer Flamme brennt.

*) S. unten: *Baryta sulphurica.*

) Im **Witherit (kohlenſaurer Schwererde) 4,271 bis 4,300.

§. 258.

Die Schwererde erfordert viel weniger Waſſer zur Auflöſung, als die Kalkerde; ein Theil der kryſtalliſirten nur 25 Theile kalten, nur gleichviel ſiedenden Waſſers. Daher iſt das **ſchwererdigte Waſſer** (*Aqua barytica*) viel ſtärker, als das Kalkwaſſer. Auch giebt es, wenn es in höherer Temperatur mit Schwererde geſättiget war und dann erkaltet, (in wohl verſchloſſenen Gefäßen vor Anziehung der Kohlenſäure geſchützt,) Kryſtalle, welche unge-

gefähr die Hälfte ihres Gewichts Kryſtalliſationswaſſer halten, und in der Hitze darin zergehen, meiſt Oktaedern, bei ſehr langſamer Abkühlung auch vierſeitige Tafeln mit abgeſtumpften Kanten ꝛc.

§. 258. b.

Die trockne Maſſe, welche aus dieſen Kryſtallen nach Verdunſtung des Waſſers zurückbleibt, kommt nachher in ſchwacher Glühehitze in Fluß. Hingegen ſchmilzt die Schwererde, wie ſie durch bloßes Ausglühen der kohlenſauren Schwererde, auch der ſalpeterſauren, zurückbleibt, in viel ſtärkerer Glühehitze nicht. Daſſelbe gilt von der folgenden Strontionerde.

Bucholz und **Gehlen** in des leztern Journal für Chemie und Phyſik. IV. 2. S. 258.

§. 259.

Mit dem Schwefel verbindet die Schwererde ſich zu **Schwefelbaryt** (*Baryta sulphurata*, Sulfure de Baryte), welcher ſich wie der Schwefelkalk (§. 254.) verhält.

§. 260.

Man findet dieſe Erde in der **Natur** zwar häufig, meiſt als Schwerſpath, aber doch bei weitem ſeltener, als die Kalkerde.

* * *

Scheele (Abh. von Luft und Feuer. S. 144.) hat zuerſt dieſe Erde als eine beſondere aufgeſtellt. **Klaproth** in ſ. Beitr. zur Kenntniß der Mineralkörper. I. S. 262. II. S. 84. **Fourcroy** und **Vauquelin** über die Schwererde und Strontionerde in den *Annales de Chimie*. XXI. pag. 284. überſ. in **Trommsdorff's** Journal der Pharm. V. 2. S. 216. **Bucholz** Beitr. zur Chemie. II. Erfurt 1800. S. 115.

3. Die

3. Die Strontionerde.

§. 261.

Die Strontionerde (*Strontiona, Caledonia* Forſter.) kommt faſt in allen ihren Eigenſchaften mit der Schwererde überein, und unterſcheidet ſich von ihr nur darin, daß ſie etwas ſpecifiſch leichter iſt, im Waſſer aufgelöſet nadelförmige wie fadenartig geſtrickt zuſammengehäufte Kryſtalle, auch mit Salzſäure nadelförmige Kryſtalle giebt, deren Auflöſung in Weingeiſt deſſen Flamme roth färbt.

Das ſpec. Gewicht der natürlichen kohlenſauren Schwererde iſt 3,591.

§. 262.

Auch in der Auflöslichkeit im Waſſer zeigt ſich ein beträchtlicher Unterſchied. Ein Theil der kryſtalliſirten erfordert 2, 4 Theile ſiedenden, 51,4 Theile kalten Waſſers.

§. 263.

In der **Natur** iſt dieſe Erde, zumal allein, ſehr ſelten. Manche Schwerſpathe enthalten ſie neben der Schwererde in kleiner Quantität.

* * *

Die erſte Kenntniß dieſer Erde gab Sulzer zu Ronneburg. **Voigt's** Magazin für das Neueſte aus der Phyſik ꝛc. VII. 3. S. 68. **Klaproth** in ſ. Beiträgen. I. S. 260. II. S. 84.

4. Die Talkerde.

§. 264.

Die Talkerde oder **Bitterſalzerde** (*Magnesia*) iſt faſt unſchmelzbar, auflöslich in Säuren und macht mit Schwefelſäure Bitterſalz, unauflöslich in Kali auf dem trocknen und naſſen Wege. Sie hat es mit den drei vorher-

hergehenden Erden gemein, ganz wie Kalien die Säuren zu neutraliſiren, unterſcheidet ſich aber von ihnen darin, daß ſie weder auflöslich im Waſſer noch ätzend iſt.

Keine andere Erde läßt ſich ſo äuſſerſt fein zertheilen, und daher ſo locker darſtellen als dieſe.

§. 265.

Auch darin unterſcheidet ſie ſich von ihnen, daß ſie, wenigſtens auf dem trocknen Wege, ſich nicht mit dem Schwefel miſcht.

Von gewiſſermaaſſen erfolgender Miſchung auf dem naſſen ſ. Bergman *de magnesia.* pag. 291. und **Schaub** in **Trommsdorff's** Journal der Pharm. XI. 1. S. 107.

§. 266.

Wir finden dieſe Erde in der **Natur** ſowohl in feſten Mineralien als in Wäſſern, aber viel ſeltener und meiſt in kleinerer Quantität, als die Kalkerde, bisweilen neben ihr. Sie iſt dann entweder mit Säuren oder mit anderen Erden gemiſcht: lezteres in den Talkarten, in deren eigenthümlicher Glätte ſie ſich offenbart.

* * *

Dieſe anfangs nur unter dem Namen: *Pulvis Comitis de Palma* als ein Arzneimittel bekannt gewordene und einigermaaſſen ſchon von **Friedrich Hoffmann** (*Observ. phys. chym* Hal. 1732. 4. p. 194.) erkannte Erde haben **Marggraf** (chym. Schriften II. Berlin 1767. Die 4 erſten Abhandlungen.), der ſie zuerſt aus Steinarten ausſchied, und **Black** (*exp. upon magnesia alba* in den *essays of Edinburgh.* II. p. 157.) als eine eigene, von der Kalkerde ganz verſchiedene, Erde beſtimmt.

Torb. Bergman *de magnesia.* In deſſ. *Opusc. phys. chem.* I. p. 365.

5. Die

5. Die Kieſelerde.

§. 267.

Die Kieſelerde (*Terra silicea*) iſt (faſt) unſchmelzbar, unauflöslich im Waſſer, auch in Säuren, aber auflöslich in Kali, weniger auf dem naſſen, vorzüglich auf dem trocknen Wege.

Bei den Säuren macht die der **Flußſäure** eine Ausnahme (§. 215).

Ihr ſpec. Gewicht iſt im reinſten **Bergkryſtalle** 2,653.

§. 268.

Sie kommt, ſchon mit weniger Kali (oder Natrum) als ſie ſelbſt beträgt, in ſtarker Weißglühehitze in Fluß. So entſteht aus zwei Theilen Kieſelerde und einem Theile Kali das eigentliche **Glas** (*Vitrum*) oder **Kieſelglas** (*Vitrum siliceum*), welches erkaltet feſt, hart, ſpröd, auf dem Bruche glatt und ſcharfkantig, durchſichtig, farbenlos, ſehr ſtrengflüſſig, feuerbeſtändig, und im Waſſer, auch in Säuren, unauflöslich iſt.

Von den Säuren iſt freilich auch hier die Flußſäure auszunehmen. Vom Waſſer wird es doch etwas angegriffen, wenn daſſelbe lange darüber ſiedet (§. 151).

§. 269.

Wenn das Kali viel mehr, als die Kieſelerde, etwa das dreifache, beträgt, ſo erfolgt die Schmelzung viel leichter; dann entſteht ein Gemiſch (**Kieſelkali**), das nach dem Erkalten zwar anfangs feſt iſt, und glasartig ausſieht, aber von ſelbſt allmälig an der Luft zu einer tropfbaren Flüſſigkeit zerfließt, welche man **Kieſelfeuchtigkeit** (*Liquor Silicum*) nennt. Eben dieſe entſteht geſchwinder, wenn die feſte Maſſe in dem etwa dreifachen

ihres

ihres Gewichts Waſſer aufgelöſet wird. Die Miſchung erfolgt ſowohl hier, als dort (§. 268.) auch bei kohlenſaurem Kali, weil durch Mitwirkung der Hitze die Kohlenſäure entweicht. Eine Säure, dieſer Flüſſigkeit zugeſetzt, ſchlägt, vermöge größerer Anziehung des Kali zur Säure, die Kieſelerde nieder.

Wenn die Kieſelfeuchtigkeit vorher mit vielem Waſſer iſt verdünnt worden, ſo zeigt ſich anfangs nicht der mindeſte Niederſchlag, weil die Theilchen deſſelben zu klein ſind. Erſt durch Erwärmung und Verdunſtung einiges Waſſers wird er ſichtbar.

§. 269. b.

Reine **Kalkerde** ſcheidet aus der Auflöſung des Kieſelkali die Kieſelerde aus, ſo daß die beiden Erden ſich mit einander verbinden und die geſeihete Lauge bloß Kali enthält.

Döbereiner in **Schweigger's** Journal. X. 1. S. 115.

* * *

Torb. Bergman *de terra silicea.* In deſſ. *Opusc. phys. chem.* II. p. 26.

6. Die Thonerde.

§. 270.

Die **Thonerde** oder **Alaunerde** (*Terra argillacea, aluminaris*, Alumine) iſt faſt unſchmelzbar, unauflöslich im Waſſer, auflöslich in Säuren, und macht mit Schwefelſäure (und wenig Kali) Alaun, auch auflöslich in Kali, nicht ſowohl auf dem trockenen, als auf dem naſſen Wege.

Ihr ſpec. Gewicht iſt in der ſonſt für rein gehaltenen halliſchen **Thonerde** 1,669, im **Sapphir** 3,950.

§. 270. b.

§. 270. b.

Auch die Thonerde wird ihrer wäßrigen Auflöſung in Kali durch die Kalkerde entzogen.

Döbereiner a. a. O.

§. 271.

Beide Erden, die Kieſelerde und Thonerde, werden in der Natur in der größten Menge, aber faſt allemal mit einander gemengt oder gemiſcht angetroffen, und ſowohl die Thonarten, als die Kieſelarten der Mineralogen enthalten Kieſelerde und Thonerde. Von den dichteren und härteren, welche am Stahl Feuer ſchlagen und in Glas ſchneiden, und welche man mit dem Namen der Kieſelarten belegt, hat man irriger Weiſe gemeint, daß ſie ganz aus jener Erde beſtänden, und daher dieſe nach ihnen Kieſelerde benannt. Dieſes gilt aber nur von dem reinſten kryſtalliſirten Quarze (Bergkryſtall); andere Quarze, dann auch Chalcedon, Feuerſtein, enthalten ſchon etwas weniges Thonerde; die meiſten Kieſelarten beträchtlich viel, einige mehr Thonerde, als Kieſelerde; der ſehr harte Sapphir beſteht ſogar ganz aus Thonerde. Nur iſt ihre Thonerde nicht eher in Säuren auflöslich, als bis ſie vorher mit Kali vorbereitet worden ſind. Von den minder dichten und mürberen, welche ſtark Waſſer anziehen, daher an der feuchten Zunge kleben, genetzt einen gewiſſen Geruch von ſich geben, mit Waſſer gemengt zu einem zähen bindenden Teige werden, und welche Thonarten genannt worden ſind, hat man eben ſo irriger Weiſe gemeint, daß ſie ganz aus der zweiten Erde beſtänden, daher dieſe mit dem Namen Thonerde belegt. Sie enthalten aber auch beträchtlich viel Kieſelerde, einige ſogar viel mehr von dieſer,

als

als von der Thonerde ſelbſt. Dieſes gilt ſelbſt von dem gemeinen Thone.

Auch die **halliſche Thonerde**, welche man lange für reine Thonerde hielt, enthält neben derſelben zwar nur unbedeutend wenig Kieſelerde und Kalkerde, aber viel Schwefelſäure.

§. 272.

Wenn die Thonarten geglühet werden, ſo wird nicht allein ihre, natürliche oder künſtlich eingemengte, Feuchtigkeit und die in ihren Poren enthaltene Luft ausgetrieben, wodurch ſie ſchwinden, ſondern ſie werden auch viel härter, endlich ſo, daß ſie am Stahl Feuer ſchlagen ꝛc, und die Thonerde derſelben wird unauflöslich in Säuren. Man darf aber daraus keineswegs ſchlieſſen, daß alle Kieſelarten vulcaniſche Producte ſeyen, vielmehr iſt bei weitem an den meiſten, ſelbſt an den härteſten, ihre neptuniſche Entſtehung offenbar.

7. Die Zirkonerde.

§. 273.

Die **Zirkonerde** (*Circonia*) iſt unſchmelzbar, unauflöslich im Waſſer, auflöslich in Säuren, macht mit Schwefelſäure (und wenig Kali) keinen Alaun, unauflöslich in Kali, auf dem trockenen, wie auf dem naſſen Wege, und wird durch blauſaures Kali aus den Säuren gefället.

Das ſpec. Gewicht des Zirkons iſt 4,615, das der reinen ausgeglüheten Zirkonerde 4,350.

* * *

Klaproth (Beiträge. I. S. 227.) entdeckte dieſe Erde (1789) im Zirkon; **Vauquelin** (*Annales de Chimie.* XXI. p. 72.) fand ſie dann auch im franz. **Hyacinth** ꝛc.

8. Die

8. Die Glycina.

§. 274.

Die **Süßerde** (*Glycina*) oder **Beryllerde** (*Beryllina*) iſt unſchmelzbar, unauflöslich im Waſſer, auflöslich in Säuren, macht mit den Säuren ſüßſchmeckende Salze, mit Schwefelſäure und wenig Kali keinen Alaun, unauflöslich im Kali auf dem trockenen, aber auflöslich auf dem naſſen Wege, auch auflöslich in einer wäßrigen Auflöſung kohlenſauren Ammoniums.

* * *

Vauquelin entdeckte dieſe Erde (1798) in dem **Beryll** und dem peruvianiſchen **Smaragd**. **Scherer's** Journal der Chemie. I. 4. S. 341.

9. Die Yttererde.

§. 275.

Die **Yttererde** (*Yttria*) hat alle dieſelben Eigenſchaften, wird aber aus den Säuren durch blauſaures Kali (perlgrau), Gerbeſtoff (hellaſchgrau), Sauerkleeſäure (weiß) gefället, welches bei jener nicht geſchieht.

* * *

Die Entdeckung dieſer neuen Erde in einer ſchwarzen Steinart (**Ytterbit, Gadolinit**) zu Ytterby in Schweden geſchah (1788) durch **Gadolin** (**Crell's** chem. Annalen. 1796. I. S. 313.); nachher haben dieſelbe näher unterſucht **Eckeberg** (**Scherer's** Journal der Chemie. III. 14. S. 187.) und vorzüglich vollſtändig **Klaproth** (Beiträge. III. S. 52. V. S. 175.).

Drei=

Dreizehntes Kapitel.

Von den Neutralſalzen
und anderen Gemiſchen, die aus Säuren mit Kalien oder Erden beſtehen.

§. 276.

Alle Säuren (§. 176.) und alle Kalien (§. 227.) haben zu einander ſtarke chemiſche Anziehung. Wenn eine Säure und ein Kali in einem gewiſſen, für jede Paarung dieſer Art beſtimmten, Verhältniſſe ſich mit einander miſchen, ſo heben ſie in einander wechſelſeitig die ſaure und kaliſche Beſchaffenheit auf (ſtumpfen einander ab), ſo daß ein Gemiſch entſteht, welches weder ſauer noch kaliſch iſt, nur die allgemeinen Eigenſchaften eines Salzes (§. 162.) hat, und daher ein **Neutralſalz** (*Sal neutrum*) oder ein **Mittelſalz** (*Sal medium*) heißt.

§. 277.

Eben dieſes erfolgt bei der gleichen Miſchung einer Säure mit einer kaliſchen Erde (§. 249.), und die daraus entſtehenden **erdigten Neutral-** oder **Mittelſalze** ſind von jenen im Allgemeinen gar nicht verſchieden.

Einige nennen nur die aus Säuren und Kalien beſtehenden Gemiſche dieſer Art **Neutralſalze**, die aus Säuren und Erden beſtehenden aber **Mittelſalze**. Auch verſtehen jezt einige unter dem Namen: Salze bloß die Neutral- oder Mittelſalze, nicht mehr die Säuren und Kalien.

§. 278.

Es können aber ſowohl eigentliche Kalien, als kaliſche Erden (einige, aber nicht alle) ſich in ſolchem Verhält-

niſſe

niſſe mit (einigen, nicht allen) Säuren verbinden, daß die **Säure** vorwaltet (oder vorſchlägt), mithin das Gemiſch ſaure Eigenſchaften zeigt. Man nennt dieſe Gemiſche **ſäuerliche Salze** (*Salia acidula*, Acidules). Auch kann (bei einigen, nicht allen) die entgegengeſetzte Abweichung Statt finden, ſo daß das **Kali** vorwaltet, mithin das Gemiſch kaliſche Eigenſchaften zeigt.

Die unten folgenden Benennungen der einzelnen Salze: ſchwefelſaures Natrum, ſalzſaurer Kalk ꝛc. ſind aber nicht ſo zu verſtehen, als ob dieſelben vorwaltende Säure enthielten. Wo nichts beſonderes bemerkt iſt, iſt allemal zu verſtehen, daß das Gemiſch **neutral** ſey.

Da die Kalien und kaliſchen Erden, das Ammonium ausgenommen, feuerbeſtändig, hingegen die meiſten Säuren flüchtig oder durch Hitze zerſtörbar ſind, ſo werden in dieſer Rückſicht jene gewiſſermaaſſen als die **Grundlagen** oder **Baſen** dieſer Gemiſche betrachtet, und daher mit dieſem gemeinen Namen, auch die kaliſche Beſchaffenheit **baſiſche** genannt.

§. 279.

Sowohl jenes (§. 276.), als dieſes Verhältniß zeigt ſich erſt, indem das entſtehende Gemiſch ſich **kryſtalliſirt**. (§. 167.). In der wäßrigen Auflöſung kann oft Säure oder Kali vorwalten, ohne daß dadurch das Verhältniß des entſtehenden Gemiſches beſtimmt wird.

§. 280.

In beiderlei Verhältniſſen giebt es auch **dreifache Salze** (*Salia triplicia*). in denen zwei Baſen mit Einer Säure verbunden ſind. Salze aus zwei Säuren und Einer Baſe ſind wenigſtens ungleich ſeltener.

§. 281.

Auch die **anderen Erden**, Thonerde ꝛc., können mit Säuren ſich miſchen; da ihnen aber die kaliſche Beſchaffenheit

heit fehlt, ſo können ſie auch die Säuren nicht eigentlich neutraliſiren, nur unvollkommen abſtumpfen.

§. 282.

Unter allen dieſen Gemiſchen iſt auch nicht eines, welches ein Gas wäre; alle ſind in der gemeinen Temperatur feſt; in hinlänglicher Hitze ſchmelzen ſie, einige werden zu Nebel, höchſtens zu Dunſt. Selbſt die, welche aus einer Säure, die Gas iſt, und Ammoniumgas entſtehen, werden im Augenblicke ihrer Entſtehung unter Entbindung von Wärme Nebel, und verdichten ſich dann (bei einiger Abkühlung von auſſen) ſogleich zu feſten Körpern. Auch ſind alle im reinen Zuſtande weiß.

§. 283.

Die Neutral- und Mittelſalze in wenigem Waſſer aufgelöſet, und ſo in die Kette der Volta'ſchen Säule gebracht (§. 145.), werden zerlegt, ſo daß ihre Baſe (als poſitiv) vom — E Pole, ihre Säure (als negativ) vom + E Pole angezogen wird.

Die kaliſchen Erden ſetzen ſich auf dieſe Weiſe am — E Pole als feſte Körper ab. Gemeine Salzſäure wird am + E Pole zu oxydirter. Doch geben ſchwefelſaure und ſalpeterſaure Neutralſalze am + E Pole Sauerſtoffgas ꝛc. **Hiſinger** und **Berzelius** in **Gehlen's** neuem Journal der Chemie. I. 2. S. 115. **Davy** in **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. III. 1. S. 169. V. 1. S. 1.

§ 284.

In der Wahlverwandſchaft zu den Säuren iſt die Rangordnung der Baſen im allgemeinen folgende:

Schwererde
Strontionerde
Kalkerde
Kali

Na-

Natrum
Ammonium }
Talkerde }
Glycina
Thonerde
Zirkonerde

Beiſpiele von Erſcheinungen, aus denen dieſe Rangordnung ſich ergiebt: die Schwererde ſcheidet alle andere Baſen von den Säuren ab. Das Ammonium fället die Talkerde, Thonerde ꝛc. (jene nur zum Theil,) aus der wäßrigen Auflöſung ihrer Salze, aber die Schwererde, Kalkerde ꝛc. nicht. Kalk, Kali, treiben das Ammonium aus ſeinen Verbindungen mit Säuren aus, die Thonerde thut es nicht. Glycina zerlegt die thonerdigten Salze ꝛc.

§. 285.

In der Wahlverwandſchaft zu den Baſen iſt die Rangordnung der Säuren im allgemeinen folgende:

Schwefelſäure
Sauerkleeſäure
Bernſteinſäure
Salpeterſäure
Salzſäure
Weinſteinſäure
Phosphorſäure
Flußſäure
Arſenikſäure
Citronenſäure
Apfelſäure
Benzoeſäure
Eſſigſäure
Boraxſäure
Schwefligte Säure
Salpetrigte Säure
Kohlenſäure
Blauſäure

Die hier beſtimmte Folge derjenigen Säuren, deren Namen mit Schwabacher Schrift gedruckt ſind, (der ſchon oben abgehandelten) gilt ziemlich allgemein. Die übrigen, welche erſt unten vorkommen, weichen bei verſchiedenen Baſen von der hier beſtimmten Folge verſchiedentlich ab.

Beiſpiele von Erſcheinungen ꝛc. Schwefelſäure ſcheidet von den allermeiſten Baſen alle andere Säuren ab. Sauerkleeſäure entreißt der Salpeterſäure die Kalkerde und fället dieſe als ſauerkleeſaure Kalkerde, aber Salpeterſäure vermag die leztere nicht zu zerlegen. Eſſigſäure treibt die ſalpetrigte Säure aus, aber nicht die Salpeterſäure ꝛc.

§. 286.

In dieſen Beſtimmungen iſt durchaus der naſſe Weg (§. 45.) zu verſtehen, welcher allerdings auch da Statt findet, wo nur ſehr wenig Waſſer iſt, ſo daß vielleicht alle Zerlegungen der Salze auf dem naſſen Wege geſchehen. Aber auch auf dieſem Wege kann höhere Temperatur einen wichtigen Unterſchied machen (§. 53.); auch ſehr große Quantität eines ſchwächeren Stoffes ſcheinbare Anomalieen bewirken (§. 51.) ꝛc.

§. 287.

Alle mit Kohlenſäure begabten Kalien und Erden haben mit einander gemein, mit anderen Säuren **aufzubrauſen** (*effervescere*), indem die Kohlenſäure, als (mit Ausnahme der Blauſäure) die ſchwächſte aller Säuren, jeder anderen weicht, im Freiwerden zu Gas (§. 180.) wird, und dadurch mit Geräuſche Schaum erzeugt. Ferner haben alle mit einander gemein, **im Alkohol unauflöslich** zu ſeyn.

1. Koh-

1. Kohlenſaure Salze ꝛc.

§. 288.

Die eigentlichen Kalien und die kaliſchen Erden zeigen bei dieſer Säure ſich beträchtlich verſchieden. Die Kalien werden durch dieſelbe nur ſehr unvollkommen abgeſtumpft, ſo daß ſie, mit derſelben hinlänglich begabt, zwar nicht mehr ätzend ſind, weshalb ſie auch **milde Kalien** heiſſen, aber doch noch kaliſchen Geſchmack haben und in jenen Pigmenten (§. 227.) eben die Aenderungen, als die reinen, hervorbringen; hingegen die **kaliſchen Erden**, Kalk-, Schwer- und Strontionerde, werden vollkommen abgeſtumpft, ſo daß ſie ganz geſchmacklos, auch im Waſſer unauflöslich werden und mithin auch auf jene Pigmente gar nicht wirken. Die Talkerde, an ſich ſelbſt mild, geſchmacklos, im Waſſer unauflöslich, wird durch die Miſchung mit Kohlenſäure im Waſſer auflöslich, erlangt mild kaliſchen Geſchmack, und wirkt nun auch, wie Kalien, auf jene Pigmente, vorzüglich auf die Fernambuktinctur.

§. 289.

Wenn eine Erde mit irgend einer Säure zu einem Salze verbunden iſt, und dann kohlenſaures Kali hinzukommt, ſo wird das erdigte Salz zerlegt, ſo daß bei den wäßrigen Auflöſungen die Erde, mit der Kohlenſäure ſich verbindend, in dem Waſſer der Auflöſung niederfällt, das Kali aber mit der anderen Säure zu einem Neutralſalze wird, das in dem Waſſer aufgelöſet bleibt. Die gleiche Zerſetzung findet jedoch auch Statt, wenn die trocknen, bloß mit ihrem Kryſtallenwaſſer begabten, Stoffe gemengt und geglühet werden. Dieſes geſchieht ſelbſt bei den

kaliſchen Erden, obwohl ſie ſtärkere Baſen, als die Kalien, ſind, alſo gegen jene Regel (§. 56.); weil die Kohlenſäure, (indem ſie mit allen Gemiſche macht, welche im Waſſer unauflöslich, oder doch viel ſchwerer auflöslich, als die Gemiſche der Erden mit anderen Säuren ſind,) ihre Feſtigkeit begünſtiget (§. 53. 288.).

§. 290.

Die Kalien, und die kaliſchen Erden, auch die Talkerde, haben bei weitem größere Anziehung zur Kohlenſäure, als die übrigen Erden. Daher erfolgt auch, wenn jene Erden durch kohlenſaure Kalien gefällt werden, kein Aufbrauſen (§. 287.), indem die das Kali verlaſſende Kohlenſäure ſogleich an die fallende Erde tritt; da hingegen bei den anderen Erden Aufbrauſen erfolgt, weil ſie keine, oder doch nur wenig, Kohlenſäure an ſich ziehn.

§. 291.

Das **kohlenſaure Kali** (*Kali carbonicum*, Carbonate de Potaſſe), vollkommen mit Kohlenſäure geſättigt, kryſtalliſirt ſich, in vierſeitigen rhomboidaliſchen Tafeln, auch anderen Formen, enthält nach Roſe 53 Kali, 43 Kohlenſäure, 4 Waſſer, iſt luftbeſtändig, ohne zu zerflieſſen oder zu verwittern, und erfordert 4 Theile kalten (8° bis 10° R.*) Waſſers zur Auflöſung. In der Glühehitze entweichen ſein Waſſer und ein großer Theil ſeiner Kohlenſäure, doch auch bei langer ſtarker Glühung die leztere nicht ganz.

Roſe in Scherer's allgem. Journal der Chemie. VI. 31. S. 50.

*) Dieſe Temperatur iſt in der Folge bei dem Ausdrucke: „kaltes Waſſer" allemal zu verſtehen.

§. 292.

§. 292.

Das **gemeine kohlenſaure Kali**, wie das, was man aus der ſogenannten **Pottaſche** (*Cineres clavellati*) zieht, das **Weinſteinſalz** (*Sal Tartari*), ꝛc. enthält viel weniger Kohlenſäure, als es aufnehmen kann. Dieſes kryſtalliſirt ſich nicht, wird bei der Verdunſtung des Waſſers ſeiner Lauge ohne beſtimmte Geſtalt feſt, und zerfließt von ſelbſt an der Luft.

In alten Schriften heißt das leztere *Oleum Tartari per deliquium.*

§. 293.

Das **kohlenſaure Natrum** (*Natrum carbonicum*, Carbonate de Soude) iſt ſchon in ſeinem gewöhnlichen Zuſtande kryſtalliſirbar, und bildet meiſt vierſeitige Prismen mit dachförmigen Enden, welche nach Roſe 24 Natrum, 15 Kohlenſäure, 61 Waſſer enthalten, 2,4 Theile kalten Waſſers zur Auflöſung erfordern, und an der Luft verwittern. In der Glühehitze verhält ſich es, wie jenes (§. 291.).

§. 293. b.

Von dieſer Art iſt nicht allein dasjenige Natrum, was man aus der **Soda** gewinnt, ſondern auch das **natürliche**, welches in Oſtindien, Perſien, Aegypten, Ungarn ꝛc. als feſtes Mineral, in Aegypten, Ungarn, Böhmen, Deutſchland in Wäſſern aufgelöſet gefunden wird.

Die **Carlobader** Waſſer ſind an kohlenſaurem Natrum vorzüglich reich.

§. 294.

Das dermaaſſen mit Kohlenſäure begabte Natrum kann noch viel mehr Kohlenſäure aufnehmen, ſo daß es nach Roſe 37 Natrum, 49 Kohlenſäure, 14 Waſſer hält, und

bildet

bildet dann geſchobene vierſeitige Tafeln, welche nicht ſo leicht verwittern, und viel mehr (bei 8° R. 13 Theile) Waſſer zur Auflöſung erfordern.

Roſe a. a. O. S. 10.

Hierher gehört auch das africaniſche **Trona.** **Klaproth** Beiträge. III. S. 87.

§. 295.

Das **kohlenſaure Ammonium** (*Ammonium carbonicum*, Carbonate d'Ammoniaque) bildet kleine vierſeitige Prismen mit einer dachförmigen Endſpitze, oder Oktaedern mit vier abgeſtumpften Winkeln, enthält nach Kirwan 24 Ammonium, 52 Kohlenſäure, 24 Waſſer, verwittert an der Luft, und erfordert gegen 3 Theile kalten Waſſers zur Auflöſung. Es iſt ganz flüchtig, und wird in hinlänglicher Hitze unverändert ſublimirt.

Wenn ſeine Auflöſung kohlenſaurem Gaſe ausgeſetzt wird, ſo nimmt es viel mehr Kohlenſäure auf, ſo daß es aus 19 Ammonium, 56 Kohlenſäure, 25 Waſſer beſteht, und bildet dann ſehr kleine Kryſtalle, welche kurze ſechsſeitige Prismen zu ſeyn ſcheinen, die an beiden Enden flach zugeſchärft ſind. **Schrader** in **Gehlen's** neuem Journal der Chemie. II. 5. S. 582.

§. 296.

Alle drei Kalien ziehen, im ätzenden Zuſtande der Luft ausgeſetzt, mit Hülfe des Waſſers, Kohlenſäure aus derſelben an. Dies geſchieht bei den fixen Kalien ſogar, während ihre Laugen mit Siedhitze abgedampft werden.

§. 297.

Die **kohlenſaure Kalkerde** (*Calcarea carbonica*, Carbonate de Chaux) wird, wie die Natur ſie zeigt, in

in mancherlei verſchiedenen Geſtalten, ſechsſeitigen Prismen, rhomboidaliſchen Parallelepipeden ꝛc. angetroffen. Sie enthält nach Bucholz 56,5 Kalk, 43 Kohlenſäure, 0,5 Waſſer. Sie iſt ganz mild und faſt geſchmacklos, in (reinem) Waſſer unauflöslich. Durch Glühung verliert ſie ſammt ihrem Waſſer ihre Kohlenſäure, einen Theil ſchon in ſchwacher Gluth; es bedarf aber einer ſehr ſtarken und lang anhaltenden Weißglühehitze, um ſie ganz herauszutreiben.

Bucholz in Gehlen's neuem Journal der Chemie. IV. 4. S. 410. Es iſt ſehr merkwürdig, daß jenes Verhältniß bei verſchiedener Bildung, auch ohne beſtimmte Geſtalt, durchaus daſſelbe iſt.

§. 298.

Durch den Verluſt der Kohlenſäure entſteht nun aus ihr die reine Kalkerde (§. 251.), gewöhnlich **gebrannter Kalk** oder **lebendiger Kalk** (*Calx viva*) genannt. Der Zuſammenhang eines Kalkſteins wird durch den Verluſt ſeiner Kohlenſäure nicht aufgehoben, ſo daß es noch vieler Kraft bedarf, um ihn durch harte Körper zu zermalmen; wenn er aber, mit Waſſer begoſſen (**gelöſcht**), dieſes bis zum Sieden erhitzt (Ebend.), ſo zerſprengt ihn der entſtehende Waſſerdunſt zu einem äuſſerſt feinen Staube, der, wenn nicht mehr Waſſer da iſt, als mit ihm feſt geworden, ſich ganz trocken (**Staubkalk**) zeigt. Der mit reinem Waſſer gelöſchte Kalk enthält noch keine Kohlenſäure, zieht aber dann, der **Luft** ausgeſetzt, ſie aus dieſer (§. 183. 160.) wieder an. Wird ungelöſchter Kalk derſelben ausgeſetzt, ſo nimmt er, nur langſamer, Waſſer (§. 161.) und Kohlenſäure aus ihr auf, indem er zugleich allmälig in Staub zerfällt. Der im Kalkwaſſer aufgelöſete Kalk ſcheidet ſich

als

als kohlenſaurer aus, ſobald Kohlenſäure zu demſelben kommt: daher wird es trübe, wenn kohlenſaures Gas durch daſſelbe ſtreicht (§. 180.); der Luft ruhig ſtehend ausgeſetzt, erleidet es die Scheidung auf der Oberfläche, ſo daß an dieſer eine dünne Schicht kohlenſauren Kalkes (Kalkrahm) entſteht, die allmälig dicker wird, niederfällt, worauf eine neue entſteht 2c.

§. 299.

Der kohlenſaure Kalk iſt zwar nicht auflöslich in reinem Waſſer, aber auflöslich in kohlenſaurem Waſſer (§. 181.). Daher wird auch das durch Kohlenſäure getrübte Kalkwaſſer wieder klar, wenn mehr Kohlenſäure hinzukommt. Ein Theil kohlenſauren Kalkes kann 1500 Theile mit Kohlenſäure begabten Waſſers erfordern, aufgelöſet zu werden, wenn aber derſelbe eben gefället und daher ſehr fein zertheilt iſt, ſo iſt ſchon weniger Waſſer genug. Wird ſolches kohlenſaure kalkhaltige Waſſer gekocht, ſo entweicht nur diejenige Kohlenſäure, welche dem Waſſer angehört; der Kalk fällt dann als kohlenſaurer Kalk nieder.

§. 300.

Der Kalk iſt der Kohlenſäure näher verwandt, als die Kalien. Dieſes zeigt ſich ſogleich, wenn kohlenſaure Kalilauge zu Kalkwaſſer kommt: es fällt kohlenſaurer Kalk nieder. Eine hinlängliche Menge ätzenden Kalks nimmt dem Kali alle Kohlenſäure, ſo daß dieſes ätzend wird (§. 229.).

§. 301.

Der kohlenſaure Kalk iſt in der Natur eines der gemeinſten Mineralien, und wird als feſter Körper, theils in Kryſtallen (Kalkſpath) von mancherlei Formen, theils

ohne

ohne beſtimmte Geſtalt, in verſchiedenen Graden der Zuſammenhaftung, derb (gemeiner Kalkſtein) und feinkörnig (Marmor), mürb (Kreide), ſtaubartig (Mondmilch) angetroffen. Alle gemeine Quellwaſſer enthalten etwas kohlenſauren Kalk aufgelöſet; einige an Kohlenſäure reichere mehr, und ſetzen dieſen, theils ſchon in der Natur (Sinter, Tropfſtein ꝛc.) ab, wie ihre Kohlenſäure entweicht.

§. 302.

Die **kohlenſaure Schwererde** (*Baryta carbonica*, Carbonate de Baryte) wird, wie die Natur ſie zeigt, in derben Stücken die aus convergirenden Faſern beſtehen, auch polyedriſch kryſtalliſirt angetroffen, enthält nach Bucholz 79,66 Schwererde, 20 Kohlenſäure, 0,33 Waſſer, iſt im Waſſer ſehr ſchwer auflöslich (nach Fourcroy in 4304 Theilen kalten, 2304 ſiedenden Waſſers), und verliert durch Glühung einen Theil ihrer Kohlenſäure, aber viel ſchwerer als die Kalkerde, ſo daß dieſe auch in ſtarker lang anhaltender Weißglühehitze nicht ganz entweicht. Die dadurch in derſelben entſtehende Aenderung hat im allgemeinen dieſelben Folgen, wie bei der Kalkerde (§. 298.). Die kohlenſaure Schwererde iſt auflöslich in kohlenſaurem Waſſer, ſo daß ein Theil derſelben nach Fourcroy 830 Theile von dieſem erfordert.

Bucholz Beiträge zur Chemie. Erſtes Heft. 1799. S. 49.

§. 303.

In der **Natur** gehört die kohlenſaure Schwererde bis izt zu den Seltenheiten, indem man ſie nur in England (**Witherit**), Oberſteiermark und Sibirien gefunden hat.

Der

Der **Whiterit** in den Bleibergwerken von Anglezark in Lancashire iſt 1783. von **Whitering** entdeckt, und daher ihm zu Ehren ſo genannt worden.

§. 304.

Die **kohlenſaure Strontionerde** (*Strontiona carbonica*, Carbonate de Strontione) zeigt ſich in der Natur aus grobfaſerigen Stängeln büſchelförmig zuſammen gehäuft, enthält nach Bucholz 69,5 Strontionerde, 30 Kohlenſäure, 0,5 Waſſer, iſt ſehr ſchwer auflöslich im Waſſer und verhält ſich in der Glühehitze, wie die kohlenſaure Kalkerde. Sie iſt ebenfalls auflöslich in kohlenſaurem Waſſer.

§. 305.

Sie iſt in der Natur noch ſeltener, als die kohlenſaure Schwererde und bis jezt nur zu Strontion in Angyleſhire in Schottland gefunden worden.

Einige Arten **Arragonit** (der übrigens kohlenſaure Kalkerde enthält) enthalten nach **Stromeyers** Entdeckung auch etwas kohlenſaure Strontionerde. **Gilbert's** neue Annalen. XIII. S. 231. **Gehlen** in Schweigger's Journal der Chemie. X. 2. S. 135. Vergl. **Bucholz** in XIII. 1. S. 1.

§. 306.

Die **kohlenſaure Talkerde** (*Magnesia carbonica*, Carbonate de Magnesie) kryſtalliſirt ſich in ſechsſeitigen Prismen mit einer ſchiefen ſechsſeitigen Endpyramide, welche nach Fourcroy 25 Talkerde, 50 Kohlenſäure, 25 Waſſer enthalten. Die bei Scheidung des Bitterſalzes durch kohlenſaures Kali ohne beſtimmte Geſtalt fallende enthält 40 Erde, 48 Säure, 12 Waſſer. Sie iſt im kalten Waſſer auflöslich, die gemeine erfordert davon etwa 700 Theile; von kohlenſaurem kaltem Waſſer nur

140 Theile, ja wenn ſie ſehr fein zertheilt und noch feucht iſt, noch viel weniger. In der Glühehitze verliert ſie ihre Kohlenſäure und ihr Waſſer leicht und endlich ganz, zieht auch, nachher der Luft lange ausgeſetzt, weder die eine noch das andere beträchtlich wieder an.

Fourcroy in den *Annales de Chimie*, II. p. 278.

§. 307.

Die kohlenſaure Talkerde wird in der **Natur** zwar in mehreren Steinarten (**Bitterſpath, Dolomit, Miemit, Gurofian**), auch in kohlenſauren Wäſſern, gefunden, aber viel ſeltener, als die kohlenſaure Kalkerde, und faſt nur neben dieſer.

Reine kohlenſaure Talkerde, welche 47,4 Erde, 52,6 Säure und Waſſer enthält, iſt bei Hlubſchitz in Mähren gefunden. Lampadius prakt. chem. Abh. III. S. 243. Auch der **Magneſit** in Oberſteiermark beſteht aus reiner kohlenſaurer Talkerde. Klaproth Beiträge. V. S. 100.

§. 308.

Die **Thonerde** hat zu der Kohlenſäure ſo ſchwache Anziehung, daß ſie, wenn ſie durch kohlenſaure Kalien aus Säuren gefället wird, nur ſehr wenig davon anzieht, und daher die Auflöſung aufbrauſet (§. 290.). Eben das gilt von der **Zirkonerde**. Hingegen die **Glycina** zieht bei eben dieſer Fällung weit mehr an, behält aus der Auflöſung im kohlenſauren Ammonium (nach Verdunſtung des Ammoniums und Waſſers) Kohlenſäure zurück, und zieht ſogar aus der Atmoſphäre Kohlenſäure an, wenn ſie durch ätzende Kalien aus Säuren gefället war. Die **kohlenſaure Glycina** (*Glycina carbonica*, Carbonate de Glucine) iſt zwiſchen den Fingern weich und fettig anzufühlen, zerfällt nicht an der Luft, und verliert in der

Glü-

Glühehitze nach **Vauquelin** 0,46 bis 0,47 Kohlenſäure und Waſſer. Die Yttererde zeigt gegen die Kohlenſäure daſſelbe Verhalten: die **kohlenſaure** (*Yttria carbonica*, Carbonate d'Yttrie) enthält nach **Klaproth** 55 Yttererde, 18 Kohlenſäure, 27 Waſſer.

Vauquelin in Scherer's Journal. I. 6. S. 593. **Klaproth** Beitr. III. S. 67.

2. Schwefelſaure Salze ꝛc.

§. 309.

Alle aus Schwefelſäure mit Kalien und Erden entſtehenden Gemiſche haben mit einander gemein, **im Alkohol unauflöslich** zu ſeyn. Die aus ihr mit Kalien (das Ammonium ausgenommen) und kaliſchen Erden (hier auch die Talkerde einbegriffen) erzeugten halten in ſehr ſtarker Glühehitze ihre Schwefelſäure zurück, werden alſo darin **nicht zerlegt**. Wenn aber eben dieſe mit Kohle gemengt geglühet werden, ſo werden ſie in **Schwefelkalien** verwandelt, indem der Kohlenſtoff der Schwefelſäure den Sauerſtoff entzieht (§. 190.), und mit dieſem Kohlenſäure erzeugt, die als Gas entweicht, der vom Sauerſtoffe verlaſſene Schwefel aber mit dem Kali verbunden bleibt.

Bei den beiden lezteren Sätzen iſt das ſchwefelſaure **Ammonium**, wegen ſeiner Flüchtigkeit, auszunehmen.

§. 310.

Das **ſchwefelſaure Kali** (*Kali sulphuricum*, Sulfure de Potasse) kryſtalliſirt ſich bei ſchneller Abkühlung ſeiner Lauge in ſehr kleinen, meiſt doppelten, ſechsſeitigen Pyramiden, bei langſamer Verdunſtung in eben ſolchen größeren, auch in ſechsſeitigen Priſmen mit ſechsſeitig pyramidaliſchen Endſpitzen, welche nach **Bucholz**

55,66

55,66 Kali, 43,33 Säure, 1 Waſſer enthalten, und luftbeſtändig ſind, und zergeht daher in der Hitze in dieſem wenigen Kryſtallwaſſer nicht, erfordert 16 Theile kalten, 4,120 Theile ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung, und hat einen widrig bitterlichen Geſchmack. In der Glühehitze verliert es bloß ſein Kryſtallenwaſſer, von ſeiner Säure auch in ſtarker glühend flieſſend nichts. Doch kann ſehr heftige lange daurende Weißglühehitze das ganze Salz endlich verflüchtigen. Auch wird es darin durch Kieſelerde zerſetzt, ſo daß ſeine Säure als Dunſt entweicht, und das Kali mit der Kieſelerde zuſammenſchmilzt. Mit Kohle gemengt und geglühet, wird dieſes Salz zu Schwefelkali (§. 232.).

Bucholz in Scherers Journal. X. 58. S. 397.

§. 311.

In der Natur wird dieſes Salz als Mineral ſehr ſelten angetroffen; aber in der Aſche der Pflanzen, zumal der Bäume, iſt es reichlich enthalten.

§. 312.

Wenn entwäſſerte Schwefelſäure über dieſem Neutralſalze mit endlich bis zum Glühen verſtärkter Hitze abdeſtillirt wird, ſo wird es mit Schwefelſäure überſättigt, und es entſteht ſäuerliches ſchwefelſaures Kali (*Kali sulphuricum acidulum*, Sulfate acidule de Potasse), welches rautenförmige blättrige Kryſtalle bildet, einen ſauren Geſchmack hat, die blauen Pflanzenfarben röthet, und nur 5 Theile kalten Waſſers zur Auflöſung erfordert.

§. 313.

Das ſchwefelſaure Natrum (*Natrum sulphuricum*, Sulfate de Soude) bildet unter übrigens gleichen Um-

Umſtänden viel größere, auch nach Verhältniß längere, Kryſtalle, als das ſchwefelſaure Kali, platte ſechsſeitige Prismen mit zwo breiteren Seitenflächen, mit zwei, vier oder ſechsſeitigen pyramidaliſchen Endſpitzen, welche nach Bucholz 20 Natrum, 22 Schwefelſäure, 56 Waſſer enthalten, und wegen dieſer großen Quantität Waſſers ſchon in gelinder Hitze in demſelben zergehen (§. 169.), aber an der Luft daſſelbe allmälig verlieren und zerfallen (verwittern). Es erfordert nur 2,857 Theile kalten, 0,8 ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung. Sein Geſchmack iſt widrig bitterlich. In der Glühehitze verhält es ſich dem vorigen, auch mit der Kieſelerde, gleich. Mit Kohle gemengt und geglühet wird es zu Schwefelnatrum (§. 240.).

Bucholz a. a. O. S. 402.

Der alte Name dieſes Salzes iſt, **Glauber's Wunderſalz** (*Sal mirabile* Glauberi).

§. 314.

Dieſes Salz findet man nicht ſelten in der **Natur**, nicht ſo viel als feſtes Mineral, wie in Wäſſern aufgelöſet, meiſt neben kohlenſaurem Natrum, theils neben Kochſalz.

Eine neben Kochſalz an dieſem Salze vorzüglich reiche Quelle iſt die Salzſoole zu **Friedrichshall** bei Lindenau im Herzogthum Sachſen-Hildburghauſen.

§. 315.

Auch dieſes Salz läßt ſich mit Säure überſättigen (§. 312.), giebt dann dünnere prismatiſche Kryſtalle, und zerfließt an der Luft.

§. 316.

Das **ſchwefelſaure Ammonium** (*Ammonium sulphuricum*, Sulfate d'Ammoniaque), Glauber's ſogenannter **geheimer Salmiak** (*Sal ammoniacum secre-*

cretum Glauberi), bildet Kryſtalle, welche denen des vorigen ähnlich ſind, nach Kirwan 29,7 Ammonium, 55,7 Schwefelſäure und 14,16 Waſſer enthalten, an der Luft feucht werden, und 2 Theile kalten, kaum gleichviel ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung erfordern. Sein Geſchmack iſt dem der vorigen beiden ähnlich, aber ſchärfer. In hinlänglicher Hitze verflüchtiget es ſich mit Zerſetzung, ſo daß anfangs bloß Ammonium entweicht ꝛc.

§. 317.

In der Natur wird dieſes Salz ſelten angetroffen.

§. 318.

Auch dieſes Salz kann mit ſeiner Säure überſättigt werden (§. 312.) und giebt dann rautenförmige Kryſtalle mit abgerundeten Winkeln, welche leicht auflöslich im Waſſer ſind und an der Luft zerflieſſen.

S. über alle drei *Salia acidula* **Link** in **Crell's** chem. Annalen. 1796. I. S. 26.

§. 319.

Die ſchwefelſaure Kalkerde (*Calcarea sulphurica*, Sulfate de Chaux), gewöhnlich **Gyps** (*Gypsum*), auch **Selenit** (*Selenites*) genannt, zeigt in der Natur verſchiedene, die künſtliche bildet kleine nadelförmige, Kryſtalle. Sie enthält nach Bucholz 33 Kalkerde, 43 Säure, 24 Waſſer und iſt ziemlich luftbeſtändig, nur in wärmerer Luft verliert ſie etwas an Kryſtallenwaſſer und dadurch an Durchſichtigkeit. Sie erfordert nach Bucholz 461,5 Theile Waſſers zur Auflöſung, ohne daß die Temperatur einen beträchtlichen Unterſchied machte. Ihr Geſchmack iſt fade und erdigt. In ſtarker Hitze verdunſtet ihr Kryſtallenwaſſer mit Aufwallung; ſolche, die

es

es ganz verloren hat (ſogenannter **gebrannter Gyps**), zieht begierig wieder Waſſer an, und macht es mit ſich feſt. Sie hält aber, auch in ſtarker Gluth, ihre Säure zurück. Im Thontiegel ſchmilzt ſie zu einer glasähnlichen Maſſe, im Kohlen- und Kreitentiegel nicht. Mit Kohle gemengt und geglühet verwandelt ſie ſich in Schwefelkalk (§. 254.).

Bucholz in Gehlen's neuem Journal der Chemie. V. 2. S. 163.

§. 320.

Der Gyps iſt in der Natur ein gemeines Mineral, theils in durchſichtigen Kryſtallen (**Gypsſpath, Frauen-eis, Marienglas,** *Lapis ſpecularis, Stirium pellucidum*), theils ohne beſtimmte Geſtalt, locker (**Gyps-erde**) oder derb (gemeiner Gyps) und feinkörnig (**Ala-baſter**). Auch enthalten manche Quellwaſſer ihn aufgelöſet.

Der **Anhydrit**, ehemals irrig ſogenannte Muriacit, welcher in Parallelepipeden kryſtalliſirt iſt, hat gar kein Kryſtallenwaſſer. **Klaproth** Beiträge IV. S. 224.

§. 321.

Die **ſchwefelſaure Schwererde** (*Baryta ſulphurica,* Sulfate de Baryte) bildet ſich in der Natur meiſt in vierſeitigen Tafeln ohne oder mit abgeſtumpften Ecken (alſo dann achtſeitigen), ſeltener in anderen Formen, und enthält nach **Bergman** 74 Schwererde, 23 Schwefelſäure, 3 Waſſer. Da ſie im Waſſer unauflöslich iſt, ſo hat die Kunſt ſie bis izt nicht in Kryſtallen, nur als Staub ohne beſtimmte Geſtalt darſtellen können, welcher nach **Bucholz** 50 Erde, 20 Säure, 28 Waſſer enthält. Sie iſt daher auch geſchmacklos. An der Luft iſt ſie ziemlich beſtändig; in ſtärkerer Hitze verliert ſie ihr Kryſtallen-

waſſer

waſſer, beſteht dann aus 69,5 Erde und 30,5 Säure, läßt aber, auch in ſtarker Gluth, von ihrer Säure nichts fahren. Mit Kohle gemengt und geglühet wird ſie zu Schwefelbaryt (§. 259.).

In entwäſſerter Schwefelſäure kann ſie doch mit Hülfe der Hitze aufgelöſet werden, auch ſich dann kryſtalliſiren.

§. 322.

In Rückſicht auf jene Folge der Wahlanziehung (§. 284. 285.) iſt hier beſonders zu merken, daß **Schwererde** und **Schwefelſäure** wechſelſeitig zu einander die ſtärkſte Anziehung haben.

§. 323.

Man findet die ſchwefelſaure Schwererde in der **Natur** häufig als feſtes Mineral, meiſt kryſtalliſirt (**Schwerſpath**).

Hierher gehört auch der in Faſern büſchelförmig kryſtalliſirte **Bologneſerſtein**, welcher im Berge Paterno bei Bologna gefunden wird.

§. 324.

Schwefelſaure Schwererde in offenem Feuer zwiſchen glühenden Kohlen gelinde geglühet, erlangt dadurch die Eigenſchaft eines eigentlichen **Phosphorus** (§. 68.).

Dieſes wurde zuerſt (1604.) von einem Schuhmacher, **Vincenz Caſcariolo**, am Bologneſerſteine (§. 323.) beobachtet. **Marggraf** (chym. Schriften. II. S. 113.) hat gezeigt, daß andere Schwerſpatharten, auch Gyps (**Canton's** Phosphor) daſſelbe leiſten.

§. 325.

Die **ſchwefelſaure Strontionerde** (*Strontiona sulphurica*, Sulfate de Strontione) wird in der Natur in ziemlich derben Maſſen angetroffen, die aus groben gleichlaufenden Faſern beſtehen. Sie iſt ſehr ſchwer auflöslich

im Waſſer, ſo daß ſie ſogar von ſiedheiſſem über 1500 Theile erfordert. Uebrigens zeigt ſie ganz das Verhalten der ſchwefelſauren Schwererde.

§. 326.

Man findet die ſchwefelſaure Strontionerde in der Natur in vielen, vielleicht allen Schwerſpatharten, durchaus nur in ſehr kleiner Quantität. Aber reine ſchwefelſaure Strontionerde iſt bis izt nur ſelten gefunden worden.

§. 327.

Die ſchwefelſaure Talkerde (*Magneſia ſulphurica*, Sulfate de Magneſie), gewöhnlich Bitterſalz (*Sal amarum*) genannt, bildet vierſeitige gleichſeitige Prismen mit dachförmigen Enden, welche nach Bergman 19 Talkerde, 33 Schwefelſäure, 48 Waſſer enthalten. Es iſt noch leichter auflöslich, als Glauberſalz, ſo daß es kaum gleichviel kalten, und nur 0,666 ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung erfordert, zeigt ſich auch im übrigen Verhalten dieſem (§. 313.) ſehr ähnlich, ausgenommen darin, daß es nicht ſo durch Kieſelerde zerlegt, und durch Wirkung der Kohle nicht zu einem dem Schwefelnatrum ähnlichen Stoffe wird.

Ueber die glühende Erhitzung der (entwäſſerten) Talkerde mit (entwäſſerter) Schwefelſäure ſ. Weſtrumb in Crell's chem. Annalen. 1784. II. S. 482.

§. 328.

Man findet das Bitterſalz in der Natur in Wäſſern aufgelöſet nicht ſelten, vorzüglich in dem zu Ebsham in England (1697 durch Nehemias Grew entdeckt,), dem zu Seidſchütz in Böhmen; neben dem Glauberſalze in dem zu Seidlitz in Böhmen, in dem zu Friedrichshall (§. 314.); ſeltener als feſtes Mineral.

§. 329.

§. 329.

Das Ammonium, welches allen vorhin aufgeführten Baſen in der Wahlanziehung zu der Schwefelſäure nachſteht (§. 284.), geht darin der Talkerde vor, doch nicht ſo ganz, wie den folgenden Erden. Es fället zwar die Talkerde aus dem Bitterſalze, aber nicht alle; ein Theil derſelben bleibt zurück, ſo daß ein dreifaches Salz, **ſchwefelſaure Ammonium=Talkerde** (*Ammonio-Magnesia sulphurica*, Sulfate ammoniaco-magnesien) entſteht, welches nach Fourcroy 68 ſchwefelſaure Talkerde, 52 ſchwefelſaures Ammonium enthält. Daſſelbe findet bei der Salpeterſäure und Salzſäure Statt.

Fourcroy in den *Annales de Chimie*. IV. p. 210. Crell's Annalen. 1792. I. S. 451. Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abhandlungen. III. 1. S. 298. 301.

§. 330.

Von der Thonerde löſet die Schwefelſäure mit viel oder wenig Waſſer ohne Erhitzung nicht viel auf, ſo daß die nach Abdampfung des Waſſers zurückbleibende **ſchwefelſaure Thonerde** (*Alumina sulphurica*, Sulfate d'Alumine) beträchtlich viel freie Säure hat. Nach Verdampfung des Waſſers bleibt eine feſte Maſſe ohne beſtimmte Geſtalt. Mit Hülfe anhaltender Siedhitze kann ſie mehr auflöſen ꝛc. In der Glühehitze läßt die Thonerde einen großen Theil ihrer Säure als Dunſt entweichen.

§. 331.

Der Alaun (*Alumen*) iſt nicht bloß ſchwefelſaure Thonerde, ſondern enthält zugleich weſentlich etwas weniges Kali, (oder ſtatt deſſen Ammonium,) ſo daß er aus 20,31 Thonerde, 3,16 Kali, 32,53 Schwefelſäure, 44 Waſſer beſteht. Seine Kryſtalle ſind doppelte vierſeitige

Pyramiden (Oktaedern), ziemlich luftbeſtändig, nur ſehr langſam auf der Oberfläche verwitternd, in kaltem Waſſer ſchweraufl̈öslich, ſo daß ſie davon 18,363 Theile nöthig haben, viel leichter in ſiedheiſſem, deſſen ſie nur 1,6 Theile bedürfen. Die Säure ſchlägt in ihm vor; er färbt daher Lacmus roth, und ſchmeckt ſäuerlich herb, mit einiger Süßlichkeit. In der Hitze zergeht er in ſeinem Kryſtallenwaſſer; nachdem dieſes meiſt verdunſtet iſt, wird die Maſſe zäh, und von den lezten Waſſerdünſten ſtark aufgebläht; der entwäſſerte Rückſtand (ſogenannter **gebrannter Alaun**, *Alumen vstum*), welcher ſpröd und viel ſchärfer iſt, giebt, in einer Retorte erhitzt, ſchwefligte Säure und Sauerſtoffgas, wird jedoch auch in ſtarker Gluth ſeiner Säure nicht ganz beraubt.

Es iſt ſehr merkwürdig, daß nur **Kali** und **Ammonium** mit ſchwefelſaurer Thonerde Alaun erzeugen, **Natrum** nicht. S. meine Abhandl. in Scherer's Journal der Chemie. II. 10. S. 425.

§. 332.

Man findet Alaun ſchon fertig in der **Natur**, doch ſelten, theils feſt, theils in Wäſſern; was man aber Alaunerz, Alaunſchiefer, — nennt, enthält nur Thonerde und Schwefel, ſo daß durch Oxydation des leztern Alaun in ihnen entſtehen kann.

Hieher gehört der **Federalaun** (*Alumen plumosum*), eine Art **Haarſalz** (*Halotrichum*).

§. 333.

Auch der Alaun kann (§. 330.) noch mehr Thonerde aufnehmen, wenn ſeine Auflöſung mit friſch gefälleter (daher höchſt feiner), ausgewaſchener, noch feuchter Thonerde ſiedet. Die Auflöſung röthet dann Lacmus nicht mehr

und

und giebt durch Verdünſtung ſchuppigte, im Waſſer ſchweraufloͤsliche, faſt geſchmackloſe Kryſtalle.

§. 334.

Uebrigens erfordert die leichte Aufloͤſung der Thonerde in Saͤure, zumal in der Schwefelſaͤure, daß die Erde noch etwas feucht, wenigſtens nicht mit ſtarker Hitze getrocknet ſey. Durch Ausgluͤhen wird ſie endlich in den Saͤuren ganz unaufloͤslich.

§. 335.

Das gleiche gilt von der **Zirkonerde**, welche ebenfalls vorſchlagende Saͤure zur Aufloͤſung verlangt. Die **ſchwefelſaure Zirkonerde** (*Circonia sulphurica*, Sulfate de Circone) giebt vierſeitige prismatiſche Kryſtalle von ſchrumpfendem Geſchmacke, und mit Zuſatz von Kali keinen Alaun. Die **ſchwefelſaure Glycina** (*Glycina sulphurica*, Sulfate de Glycine) giebt ein leichtaufloͤsliches Salz von ſuͤßem etwas zuſammenziehendem Geſchmacke, deſſen Kryſtalliſation noch nicht genau erkannt werden konnte. Die **ſchwefelſaure Yttererde** (*Yttria sulphurica*, Sulfate d'Yttrie) bildet Kryſtalle, deren Hauptgeſtalt ein niedriges zuſammengedruͤcktes ſechsſeitiges Prisma iſt rc., welche leichtaufloͤslich im Waſſer ſind. Alle drei Erden laſſen in ſtarker Gluͤhehitze ihre Saͤure ganz als Dunſt entweichen.

Eckeberg Unterſ. der ſchwarzen Steinart von Ytterby in **Scherer's** Journal der Chemie. III. S. 189. **Klaproth** Beitr. III. S. 68.

Schwefligtſaure Salze rc.

§. 336.

Die aus der ſchwefligten Saͤure und Kalien rc. beſtehenden Salze rc. unterſcheiden ſich von denen aus der Schwe-

Schwefelſäure 1) in der abweichenden Kryſtalliſation; 2) in dem Geſchmacke, in welchem ſich die ſchwefligte Säure verräth; 3) darin, daß die aus den Kalien und kaliſchen Erden beſtehenden die Säure in der Glühehitze nicht ganz feſthalten, ſondern einen Theil derſelben als Dunſt fahren laſſen, indem zugleich der andere Theil, den ſie zurückhalten, in Schwefelſäure verwandelt wird.

Die einzelnen Salze ꝛc. ſ. in **meiner** Encyklopädie der Chemie. III. §. 512—532.

3. Salpeterſaure Salze.

§. 337.

Die aus Salpeterſäure und Kalien ꝛc. beſtehenden Salze, welche im allgemeinen **Salpeterarten** (*Nitra*) heiſſen, werden alle in der Glühehitze zerlegt, doch betrifft dieſe Zerlegung eigentlich nur ihre Säure (§. 195.). Es entbindet ſich nämlich ein großer Theil ihres Sauerſtoffes als Gas (§. 93.); der Rückſtand, in welchem nun offenbar die Baſe vorwaltet, enthält daher in Verbindung mit dieſer nur ſalpetrigte Säure (§. 192.), iſt alſo **reines Kali mit ſalpeterſaurem Kali, reines Natrum mit ſalpeterſaurem Natrum** u. ſ. w. Indeſſen iſt das ſich entbindende Gas doch nicht reines Sauerſtoffgas; je länger die Glühung fortdauret, deſto mehr entbindet ſich auch der Salpeterſtoff als Stickgas, auch faſt von Anfang an ſchon etwas wenig ſalpetrigtſaurer Dunſt, der durch ſeinen Geruch ꝛc. ſich verräth. Die ſalpetrigte Säure des Rückſtandes wird in rothen Nebeln offenbar, wenn nur Eſſigſäure auf denſelben gegoſſen wird (§. 285.). Bei dem Kali und Natrum werden, wegen des vorwaltenden Kali, gläſerne, thönerne Gefäße bald angegriffen; auch eiſerne,

ſelbſt

ſelbſt Gefäße von Platin, leiden bei dieſen mehr durch die Säure, ſo daß es kaum möglich iſt, den Proceß fortzuſetzen, bis die Baſen rein zurückbleiben; bei den kaliſchen Erden findet es doch in Gefäßen von Platin Statt.

§. 338.

Alle Salpeterarten werden ſchon in viel geringerer Glühehitze, als zu jener Zerſetzung erfordert wird, mit **Verpuffung** (*Detonatio*) (§. 102. b.) zerſetzt, wenn ſie mit brennbaren Körpern in Berührung kommen, indem alle zu dem Sauerſtoffe mehr Anziehung haben, als der Salpeterſtoff. Der brennbare Stoff zieht den **Sauerſtoff** der Salpeterſäure ganz an, und wird dadurch oxydirt; der Waſſerſtoff (in Holz, Papier ꝛc.) wird dadurch zu Waſſer, der Kohlenſtoff (in denſelben, auch in Kohle ꝛc.) zu Kohlenſäure, der Schwefel zu Schwefelſäure ꝛc. Der vom Sauerſtoffe verlaſſene **Salpeterſtoff** (der Säure) wird als **Gas** entbunden. In manchen Fällen ſind die entſtehenden **Oxyde** ſelbſt **Gasarten** (kohlenſaures Gas ꝛc.), oder doch in dieſer Hitze **Dünſte** (Waſſerdunſt ꝛc.); daher dann die bekannten Wirkungen dieſer und ähnlicher Verpuffungen, Stoß, Zerſprengung, Knall ꝛc., welche deſto ſtärker ſind, je größere Quantität Gas in gleicher Zeit erzeugt wird, und mit je größerer Geſchwindigkeit der Stoff jedes ſolchen Gaſes zur Ausdehnung ſtrebt. Der **baſiſche Rückſtand** iſt dann mit dem entſtandenen Oxyde entweder nur gemengt (z. B. mit Eiſenoxyde), oder (z. B. mit Kohlenſäure) gemiſcht.

§. 339.

Der **gemeine** oder **prismatiſche Salpeter** (*Nitrum vulgare, prismaticum*) iſt **ſalpeterſaures Kali** (*Kali nitricum*, Nitrate de Potasse). Er bildet läng-

lichte

lichte lange ſechsſeitige Prismen mit pyramidaliſchen Enden, deren mehrere ſich parallel in Bündel zuſammenlegen und dadurch dickere ſtreifige Kryſtalle zuſammenſetzen. Sie enthalten nach Roſe 45 Kali, 55 Salpeterſäure und Waſſer. Er erfordert zur Auflöſung 7 Theile kalten, aber nur gleichviel ſiedheiſſen Waſſers. Vom Alkohol wird er ſchwer und wenig aufgelöſet, ſo daß er bei dem Siedgrade deſſelben 48 Theile erfordert. Sein Geſchmack iſt ſalzig bitterlich kühlend; er iſt luftbeſtändig, zergeht bei geringer, noch lange nicht an das Glühen reichender, Hitze in ſeinem Kryſtallenwaſſer, verliert aber darin nur ſehr wenig deſſelben, und der ganze Salpeter geht ſchon in der gelinden Glühehitze, welche erfordert wird, alles Waſſer auszutreiben, ohne erſt wieder feſt zu werden, in den glühenden Fluß über, bei welchem Sauerſtoffgas aus ihm ententbunden wird (§. 337.).

Roſe Unterſ. des Ichthyophthalms in **Geblen's** neuem Journal der Chemie. V. 1. S. 43.

§. 340.

Das oben (§ 338.) im allgemeinen von der **Verpuffung** angegebene iſt zuerſt und am meiſten an dieſem gemeinen Salpeter beobachtet worden.

S. unten im **zweiten** Theile bei dem **Salpeter** die Zubereitungen aus demſelben.

Vorzüglich merkwürdig iſt hier die Wirkung des **Schießpulvers** (*Pulvis pyrius*), welches aus zwei brennbaren Stoffen, **Schwefel** und **Kohle**, mit weit mehr Salpeter beſteht, als die vorhandene Quantität jener beiden zerſetzen kann. S. davon mehreres im **zweiten** Theile bei den brennbaren Stoffen.

Das **Knallpulver** (*Pulvis tonans*, *fulminans*), ein Gemeng aus 3 Theilen Salpeter, 2 Theilen Kali, 1 Theile

Schwe-

Schwefel, verpufft, ſchnell in Glühehitze gebracht, mit ſchwachem Geräuſch; wenn es aber (in einem flachen eiſenblechenen Löffel über ein Kohlenfeuer gehalten) ſehr langſam und allmälig erhitzt wird, ſo wird es nach und nach braun, der ſchmelzende Schwefel, durch die Trennung doch gehindert, zuſammenzuflieſſen, verbindet ſich mit dem Kali; das entſtehende poſitive Schwefelkali tritt mit dem (durch ſeine Säure negativ wirkenden) Salpeter in elektriſchen Gegenſatz, und durch dieſe Wirkung, an welcher vielleicht auch das Kryſtallenwaſſer des Salpeters Antheil hat, erfolgt, ſobald ſie einen gewiſſen Grad erreicht, plötzliche Entbindung einer großen Quantität, wahrſcheinlich verſchiedener, Gasarten. Daher entſteht dann, auch **ohne alle Einſperrung**, mit einem heftigen Knalle (der ſchon bei der kleinen Quantität einer Drachme ſtärker iſt, als der eines Piſtolenſchuſſes) ein ſtarker Stoß, (der bei dieſer kleinen Quantität den Löffel krumm biegt,) ꝛc. ꝛc.

§. 341.

Man findet den gemeinen Salpeter in der Natur als feſtes Mineral, vorzüglich in Oſtindien ꝛc., ſeltener in Wäſſern aufgelöſet. Gewiſſe Pflanzen enthalten Salpeter.

S. **meine** Encyklopädie. **III.** §. 543.

§. 342.

Erfahrungen, insbeſondere an den künſtlichen Salpeterhaufen, lehren, daß der Salpeter in kurzer Zeit erzeugt werden kann, wo organiſche Körper, vorzüglich thieriſche, verweſen, wenn eine ſchickliche Baſe da iſt, die Salpeterſäure (als das, was eigentlich erzeugt wird) zu binden.

§. 343.

Das ſalpeterſaure Natrum (*Natrum nitricum*, Nitrate de Soude) **bildet ſchiefe Würfel, und iſt daher würf-**

würfligter Salpeter (*Nitrum cubicum, rhomboidale*) genannt worden. Er enthält nach Kirwan 50 Natrum, 29 Salpeterſäure, 21 Waſſer, iſt auch luftbeſtändig und erfordert zur Auflöſung nur 2 Theile kaltes Waſſer, von ſiedheiſſem nicht viel weniger, von ſiedheiſſem Alkohol 14 Theile. Sein Geſchmack iſt von dem des gemeinen kaum verſchieden. In der Hitze verhält er ſich ganz, wie der gemeine Salpeter.

§. 344.

In der **Natur** wird dieſes Salz ſelten angetroffen.

§. 345.

Das ſalpeterſaure Ammonium (*Ammonium nitricum*, Nitrate d'Ammoniaque), gewöhnlich **flammender Salpeter** (*Nitrum flammans*) genannt, bildet Kryſtalle, die denen des prismatiſchen Salpeters ähnlich ſind, und nach Fourcroy 40 Ammonium, 46 Salpeterſäure, 14 Waſſer enthalten. Er iſt leicht auflöslich im Waſſer, und erfordert zur Auflöſung nur anderthalb Theile kaltes Waſſer, ſiedendes weniger, als ſein eignes Gewicht beträgt, Alkohol 1,16 Theile. An der Luft wird er feucht. Sein Geſchmack iſt dem der vorigen ähnlich, aber ſchärfer. Schon in einer bei weitem noch nicht an Glühen reichenden Hitze wird er zerſetzt. Er verpufft, ſo zu ſagen, ohne dazu, wie die andern Salpeterarten, eines brennbaren Stoffes zu bedürfen, giebt Flamme und verſchwindet. Wenn er in einer Retorte erhitzt wird, ſo zeigt ſich, mit Anwendung der Deſtillationsgeräthſchaft, daß Waſſerdunſt, mit Anwendung der Gasgeräthſchaft, daß oxydirtes Stickgas (§. 201.) ſich aus ihm entbinde.

Der brennbare Stoff, welcher die von ſelbſt erfolgende Verpuffung bewirkt, iſt der **Waſſerſtoff** ſeines eigenen Ammoni-

moniums, und der Grund dieſer Zerſetzung liegt darin, daß dieſer (als poſitiv), welcher mit dem Salpeterſtoffe des Ammoniums in inniger Verbindung war, in höherer Temperatur mit dem **Sauerſtoffe** der Salpeterſäure (als negativ) verbrennend in innige Verbindung tritt und zu Waſſer wird, das als Dunſt entweicht, während der **Salpeterſtoff** des Ammoniums und der **Salpeterſtoff** der Säure ſich als Stickgas entbindet (§. 154.), aber eine kleine Quantität Sauerſtoffes behaltend, zu oxydirtem Stickgas (§. 202.) wird.

§. 346.

Die **ſalpeterſaure Kalkerde** (*Calcarea nitrica*, Nitrate de Chaux) oder der **Kalkſalpeter** (*Nitrum calcareum*) kryſtalliſirt ſich, gewöhnlich in eine geſtaltloſe Maſſe gerinnend, nur ſchwierig zu ſechsſeitig prismatiſchen Kryſtallen. Er enthält nach Kirwan 32 Kalkerde, 33 Salpeterſäure, 35 Waſſer, iſt ſehr auflöslich im Waſſer und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft. Auch vom Alkohol erfordert er zur Auflöſung nur das doppelte ſeines Gewichts. Sein Geſchmack iſt dem des gemeinen Salpeters ähnlich, aber widriger und ſchärfer. Sein Verhalten in der Hitze iſt das allgemeine (§. 337.).

Der von ſeiner Glühung in geſperrten Gefäßen zurückbleibende Rückſtand, hat, wenn dieſe nicht zu heftig war, die Eigenſchaft ſchwach (alſo im Dunkeln) zu leuchten (*Phosphorus* Balduini).

§. 347.

Man findet dieſes Salz, abgeſehen von den künſtlichen Salpeterhaufen, in denen es das eigentliche ausmacht, in der **Natur** ſelten.

§. 348.

§. 348.

Die ſalpeterſaure Schwererde (*Baryta nitrica*, Nitrate de Baryte) bildet kleine dreiſeitige Pyramiden mit abgeſtumpften Winkeln, welche nach Vauquelin 50 Schwererde, 38 Salpeterſäure, 12 Waſſer enthalten, luftbeſtändig ſind, zur Auflöſung 16 Theile kaltes, 4 Theile ſiedheiſſes Waſſer erfordern, im Alkohol aber nicht aufgelöſet werden. Der Geſchmack iſt ein beſonderer, etwas bitterlich herber. Ihr Verhalten in der Hitze iſt das allgemeine (§. 337.).

§. 349.

Die ſalpeterſaure Strontionerde (*Strontiona nitrica*, Nitrate de Strontione) bildet Oktaedern mit abgeſtumpften Endſpitzen, auch ſechsſeitige Tafeln ꝛc. Sie enthält nach Vauquelin 47,6 Strontionerde, 48,4 Säure, 4 Waſſer, wird im Waſſer leicht aufgelöſet, im Alkohol aber höchſt ſchwer, ſo daß ſie in gemeiner Temperatur mit Hülfe des Schüttelns 4000 Theile deſſelben erfordert. Ihr Geſchmack iſt kühlend und ſcharf. In der Hitze iſt ihr Verhalten das allgemeine (§. 337.).

§. 350.

Die ſalpeterſaure Talkerde (*Magnesia nitrica*, Nitrate de Magnesie) bildet kleine ſchief abgeſtumpfte vierſeitige Prismen, welche nach Kirwan 27 Talkerde, 36 Säure, 37 Waſſer enthalten. Sie iſt ſehr leicht auflöslich im Waſſer, und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft, iſt äuſſerſt leicht auflöslich im Alkohol, ſo daß ſie kaum halb ſo viel von demſelben erfordert, als ſie ſelber wiegt: Papier mit dieſer Auflöſung dieſes Salzes getränkt, brennt mit grüner Flamme. Ihr Geſchmack iſt bitterlich und ſcharf.

ſcharf. In der Hitze iſt ihr Verhalten das allgemeine (§. 377.).

S. oben §. 329.

§. 351.

Man findet dieſes Salz in der **Natur** ſelten, in einem Mineralwaſſer bei Prenzlau in der Ukermark ꝛc.

§. 352.

Die **ſalpeterſaure Thonerde** (*Alumina nitrica*, Nitrate d'Alumine) gerinnt, hinlänglich entwäſſert, nur zu einer geſtaltloſen Maſſe, in welcher ſich ſelten ſpieſſige Kryſtalle zeigen, iſt im Waſſer ſehr leicht auflöslich, und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft. Vom Alkohol erfordert ſie nur den dritten Theil ihres Gewichts. In der Hitze zeigt ſie daſſelbe Verhalten (§. 377.).

Von den übrigen ſalpeterſauren Salzen ſ. meine Encyklopädie. III. §. 565. fgg.

§. 353.

Die Salpeterſäure ſteht in der **Wahlanziehung** zu den Baſen der Schwefelſäure weit nach (§. 285.), und wird daher durch dieſe mit Hülfe der Wärme um ſo leichter (als Dunſt oder als Nebel) ausgetrieben, da ſie auch weit flüchtiger iſt. Daher werden alle jene ſalpeterſaure Salze durch die Schwefelſäure zerlegt.

Der Rückſtand iſt dann ein ſchwefelſaures Neutralſalz ꝛc. So vom gemeinen Salpeter ſchwefelſaures Kali, welches in dieſem Falle ehemals *Arcanum duplicatum*, *Sal de duobus* etc. hieß.

§. 354.

Die **ſalpetrigte Säure** (§. 192.) wird, vielleicht mehr ihrer ſehr großen Flüchtigkeit wegen (§. 53.), ſogar durch ſonſt ſehr ſchwache Säuren, wie Eſſigſäure, ausgetrieben.

4. Salz-

4. Salzſaure Salze.

§. 355.

Die aus Salzſäure und Baſen erzeugten Gemiſche ſind alle leicht auflöslich im Waſſer, die meiſten auch im Alkohol auflöslich, und einige auch in dieſem ſehr leicht (vergl. §. 309.). Mit Kohle gemengt und geglühet bleiben ſie ungeändert. Die mit Salzſäure begabten Kalien (das Ammonium ausgenommen) und kaliſchen Erden (nicht auch die Talkerde) halten ihre Säure auch in ſtarker Glühehitze feſt.

§. 356.

Das in jeder Rückſicht wichtigſte und merkwürdigſte aller dieſer Salze iſt das gemeine Salz (*Sal commune*) oder Kochſalz (*Sal culinare*), welches auch vorzugsweiſe unter dem einfachen Namen Salz (*Sal*, Ἁλς) verſtanden wird, in der lateiniſchen Sprache ſonſt auch den Namen *Muria* führt. Es iſt ſalzſaures Natrum (*Natrum muriaticum*, Muriate de Soude); ſeine Kryſtalle ſind Würfel, ſetzen aber bei Verdunſtung des Waſſers durch ſtärkere Erwärmung ſich meiſt in Gruppen, von Geſtalt eines Mühltrichters, zuſammen. Es enthält nach Bucholz 53,20 Natrum, 40,80 Salzſäure, 6 Waſſer; (durch Glühen entwäſſertes nach Roſe 56,8 Natrum, 43,2 Säure); iſt luftbeſtändig und leichtauflöslich im Waſſer, ohne großen Unterſchied der Quantität nach Verſchiedenheit der Temperatur, indem es $2\frac{14}{17}$ Theile kalten, $2\frac{13}{17}$ ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung nöthig hat, und wird in Alkohol nicht, doch in gewäſſertem Weingeiſte aufgelöſet. Es iſt das einzige Neutralſalz, welches einen angenehmen, eigentlich ſalzig genannten, Geſchmack hat.

hat. In der Hitze kann es, wegen ſeines wenigen Kryſtallenwaſſers, in dieſem nicht zergehen (§. 269.), wird aber, indem dieſes zu Dunſt wird, zerſprengt (**verpraſſelt, kniſtert ab**, *decrepitat*). Es iſt ziemlich feuerbeſtändig, und hält eine mäßige Glühehitze aus, in der es vollkommen fließt, ohne etwas von ſeiner Säure zu verlieren; in zu ſtarker Gluth verdunſtet dann das ganze Salz.

§. 357.

Dieſes Salz iſt in der **Natur** bei weitem gemeiner und in größerer Menge vorhanden, als irgend ein anderes. Das ganze **Meer** (*Oceanus*) enthält dieſes Salz, neben demſelben dann auch ſalzſaure Talkerde, u. a. Salze. Der Salzgehalt deſſelben im Ganzen iſt in warmen Gegenden größer, als in kalten, in der Tiefe größer, als oben auf. Viele Quellen enthalten es, manche reichlich (**Salzſoolen**), doch auch mit anderen Salzen, ſalzſaurer Kalkerde, oder ſalzſaurer Talkerde und ſchwefelſaurem Natrum ꝛc. Auch findet man es, vorzüglich in Polen, Rußland, Spanien, dem ſüdlichen Deutſchland ꝛc. als feſtes Mineral (ſogenanntes **Steinſalz** (*Sal gemmae*), theils ganz rein und weiß, theils unrein und farbigt; auch Steine (**Salzſteine**) mit dieſem Salze vermengt. In kleiner Quantität enthalten es, vielleicht zukömmlich, faſt alle thieriſche Säfte, auch die Säfte vieler Pflanzen, vorzüglich ſolcher, die am Meere, oder nahe bei Salzſoolen wachſen.

Nach **Vogel** (Analyſe des Seewaſſers in **Schweigger's** Journal der Chemie und Phyſik. VIII. 3. S. 344.) geben 1000 Gran **Meerwaſſer**, bis zur Trockne abgedunſtet:

aus

aus dem	Kochſalz	Salzſaure Talkerde	Schwefelſaure Kalkerde	Schwefelſaure Talkerde	Kohlenſaure Kalk- und Talkerde	Kohlenſäure	feſtes Salz im Ganzen
mittelländ. Meer	25,10	5,25	0,15	6,25	0,15	0,11	41
atlant. Meer	25,10	3,50	0,15	5,78	0,20	0,23	38
Canal	25,10	3,50	0,15	5,78	0,20	0,23	36

Von Franceſco Pacchiani's (vermeinter) Entdeckung, daß in der Kette der Volta'ſchen Säule die Grundſtoffe des **Kochſalzes** aus reinem Waſſer erzeugt würden, ſ. meine Encyklopädie. III. §. 578. b.

§. 358.

Das ſalzſaure Kali (*Kali muriaticum*, Muriate de Potasse) (ſonſt Sylviſches **Digeſtivſalz** oder **Fieberſalz** (*Sal digeſtivum*, *febrifugum* Sylvii) genannt) bildet ebenfalls Würfel, die aber bei übrigens gleichen Umſtänden größer werden, als die des Kochſalzes. Es enthält nach Kirwan 63 Kali, 30 Salzſäure, 7 Waſſer; (durch Glühen entwäſſert nach Roſe 66,3 Kali, 33,97 Salzſäure.) Zur Auflöſung erfordert es 3 Theile kalten, 2 Theile ſiedheiſſen Waſſers, 48 Theile ſiedheiſſen Alkohols. Sein Geſchmack iſt dem des Kochſalzes ähnlich, doch ſchärfer und minder angenehm. Es iſt luftbeſtändig, und verhält ſich auch in der Hitze ganz, wie das Kochſalz (§. 356.).

§. 359.

§. 359.

Man findet dieſes Salz in der Natur nur wenig, meiſt in Pflanzenſäften, im Harn ꝛc. Die Salpeterhaufen enthalten es neben dem Salpeter; aber nicht, wie dieſen, als darin erzeugtes Salz, ſondern abſtammend von den organiſchen Körpern, aus denen dieſe Haufen entſtanden ſind ꝛc.

§. 360.

Das ſalzſaure Ammonium (*Ammonium muriaticum*, Muriate d'Ammoniaque), gewöhnlich Salmiak (*Sal ammoniacum*) genannt, bildet doppelt gefiederte Kryſtalle, die aus kleinen ſechsſeitig pyramidaliſchen zuſammengeſetzt ſind, oder Nadeln, die ſich oft büſchelförmig zuſammenſtellen. Es enthält nach Roſe 56,66 Ammonium und Waſſer, 43,34 Salzſäure, und erfordert zur Aufloͤſung 2,737 Theile kaltes, ungefähr gleichviel ſiedheiſſen Waſſers, 14 Theile ſiedheiſſen Alkohols. Sein Geſchmack iſt ſalzig, aber viel ſchärfer, als der des Kochſalzes, dabei ſehr widrig und ekelhaft. Es iſt luftbeſtändig, in hinlänglicher Hitze ganz flüchtig, ſo daß es ohne Zerſetzung verdunſtet und an kalten Körpern unverändert wieder ſich zu Kryſtallen verdichtet.

§. 361.

Man findet dieſes Salz in der Natur ſelten, als Mineral bei feuerſpeienden Bergen, ſo in der Solfatara ꝛc. in Seen in Toſcana, auch in einigen Pflanzen in kleiner Quantität.

§. 362.

Da das Ammonium den feuerbeſtändigen Kalien und kaliſchen Erden in der Wahlverwandtſchaft zur Säure nachſteht, ſo wird dieſes Salz um ſo mehr zerſetzt, wenn

es mit **Kalk**, **Kali** ꝛc. vermengt wird, weil das Ammonium geneigt iſt, Gas zu ſeyn (§. 53.). Doch erfordert die völlige Zerſetzung Uebermaaß jener Stoffe und Erhitzung. Iſt die zugeſetzte feuerbeſtändige Baſe mit Kohlenſäure begabt, ſo entbindet die Kohlenſäure derſelben ſich mit dem Ammonium, ſo daß dieſes als kohlenſaures entweicht. Der Rückſtand iſt **ſalzſaurer Kalk** oder **ſalzſaures Kali** ꝛc.

§. 363.

Die **ſalzſaure Kalkerde** (*Calx muriatica*, Muriate de Chaux), ehemals ſogenannter **feuerbeſtändiger Salmiak** (*Sal ammoniacum fixum*) bildet vierſeitig prismatiſche Kryſtalle. Durch Glühen entwäſſert enthält ſie nach Kirwan 53,5 Kalkerde, 46,5 Säure. Sie iſt äuſſerſt leichtauflöslich im Waſſer, erfordert zur Auflöſung nur anderthalb Theile kaltes Waſſer (die kryſtalliſirte bewirkt dabei vorzüglich ſtarke Kälte), ſiedendheiſſes weniger, als ſie ſelber wiegt und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft. Auch vom Alkohol hat ſie nur gleichviel zur Auflöſung nöthig. In gelinder Glühehitze kommt ſie in Fluß, läßt aber auch in ſtarker Gluth von ihrer Säure nichts entweichen.

Der von der Zerſetzung des Salmiaks durch Kalk übrigbleibende Rückſtand (§. 362.), welcher Kalk im Uebermaaß enthält, hat die Eigenſchaft ſchwach zu leuchten, wenn er geſchlagen oder gerieben wird (*Phosphorus* Hombergii).

§. 364.

Man findet dieſes Salz in der **Natur** (nicht im Meerwaſſer) in manchen Salzſoolen neben dem Kochſalze, ſelten als feſtes Mineral.

§. 365.

Die ſalzſaure Schwererde (*Baryta muriatica, Muriate de Baryte*) bildet tafelförmige Kryſtalle, deren Grundflächen an den Ecken abgeſtumpfte Rectangula ſind, und enthält nach Bucholz 65,5 Schwererde, 18,4 Salzſäure, 16 Waſſer. Zur Auflöſung in kaltem Waſſer, welche leicht geſchieht, erfordert ſie kaum 6 Theile; im Alkohol wird ſie nicht aufgelöſet. Ihr Geſchmack iſt bitterlich ſalzig und widrig. Sie iſt luftbeſtändig, geht in der Glühehitze in glühenden Fluß, hält aber auch in ſtarker Gluth ihre Säure feſt.

§. 366.

Die ſalzſaure Strontionerde (*Strontiona muriatica*, Muriate de Strontione) bildet zarte nadelförmige Kryſtalle, welche nach Vauquelin 36,4 Erde, 23,6 Säure, 40 Waſſer (durch Glühen entwäſſert nach Roſe 87,85 Strontionerde, 34,15 Salzſäure) enthalten. Sie iſt luftbeſtändig, ſehr leichtauflöslich im Waſſer, und erfordert kaum gleichviel vom kalten; auch auflöslich in 6 Theilen Alkohol; dieſe Auflöſung brennt mit rother Flamme. Ihr Geſchmack iſt kühlender und minder bitterlich, als der des vorigen Salzes. In der Hitze verhält ſie ſich dieſem gleich.

§. 367.

Die ſalzſaure Talkerde (*Magnesia muriatica*, Muriate de Magnesie) giebt durch Abdunſtung ihrer Lauge meiſt nur eine geſtaltloſe Maſſe, ſelten gelingt die Entſtehung nadelförmiger Kryſtalle. Wohl getrocknet enthält ſie nach Bergman 41 Talkerde, 34 Salzſäure, indem er das Waſſer zu 25 annimmt; nach Bucholz enthalten 100 Theile des ſtaubigttrocknen Salzes 22 Theil

Talkerde. Sie iſt ſehr leichtauflöslich im Waſſer, und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft; auch äuſſerſt leichtauflöslich im Alkohol, ſo daß ſie ſtaubigttrocken von ſiedendheiſſem nur den fünften Theil ihres Gewichts erfordert, aber auch von kaltem nicht ſo viel, als ſie ſelber wiegt. Ihr Geſchmack iſt ſalzigbitter und äuſſerſt widrig. Schon in einer Hitze, die noch nicht das Glühen erreicht, entweicht ein Theil ihrer Säure, in ſtarker Glühehitze der größte Theil.

Bucholz Beiträge. II. S. 103.

S. auch oben §. 329.

§. 367. b.

Dieſes Salz iſt in der Natur im Meerwaſſer, das ſeinen widrigen Geſchmack von ihm hat, in einigen Salzſoolen (reichlich in der zu Friedrichshall §. 314.), in vorzüglicher Menge im Waſſer des todten Meers.

Das **todte Meer** (in Paläſtina), das ſalzreichſte Waſſer der Erde, daher vom ſpec. Gewicht 1,245, enthält im Hundert 24,2 ſalzſaure Talkerde, 10,6 ſalzſaure Kalkerde, 7,8 Kochſalz, 57,7 Waſſer. Klaproth Beitr. V. S. 185.

§. 368.

Die ſalzſaure Thonerde (*Alumina muriatica*, Muriate d'Alumine) gerinnt nach hinlänglicher Entwäſſerung zu einer geſtaltloſen Maſſe, welche nicht neutral iſt, ſondern vorſchlagende Säure hat, zuſammenziehend ſchmeckt, ſehr leicht im Waſſer aufgelöſet wird, und ſchon von ſelbſt an der Luft zerfließt. In der Glühehitze läßt ſie ihre Säure entweichen.

Von den übrigen ſ. meine Encyklopädie. III. §. 595. fgg.

§. 369.

Die Folge der Baſen in der Wahlanziehung zur Salzſäure weicht von jener Regel (§. 284.) darin ab, daß Kali und **Natrum** der **Kalkerde** vorgehen.

§. 370.

Die **Schwefelſäure** geht der **Salzſäure** in der **Wahlanziehung** (§. 285.) zu den Baſen weit vor, und zerlegt daher die ſalzſauren Salze, ſo daß die Salzſäure als Gas oder mit Waſſerdunſt, entweicht, um ſo leichter, da die Salzſäure viel flüchtiger iſt, als die Schwefelſäure (§. 53.).

Der Rückſtand iſt dann ein ſchwefelſaures Neutralſalz, ſo von dem Kochſalze **ſchwefelſaures Natrum**, welches in dieſem Falle eigentlich Glauber's **Wunderſalz** (§. 213.) heißt, weil Glauber dieſe Zerlegung zuerſt gemacht hat.

§. 370. b.

Auch die **Salpeterſäure** geht der Salzſäure einigermaaſſen, jedoch nur wenig, vor. Wenn ſalzſaure Salze mit Salpeterſäure zuſammen kommen, ſo wird zwar Salzſäure ausgeſchieden. Die gleiche Quantität ſalzſauren Salzes erfordert aber zur Zerlegung weit mehr Salpeterſäure, als Schwefelſäure; an welchem Unterſchiede auch dieſes Antheil hat, daß die Salpeter- und Salzſäure in der Flüchtigkeit viel weniger verſchieden ſind (§. 53.)

Bei der **Zirkonerde** geht nach Vauquelin die Salzſäure der Salpeterſäure vor, obgleich die ſalzſaure Zirkonerde nicht ſchwerauflöslich iſt (§. 53.).

Salze von der überoxydirten Salzſäure.

§. 371.

Wenn das Gas der oxydirten Salzſäure (§. 207.) in eine Kalilauge ſtrömt, ſo erfolgt in ihrer Verbindung mit

mit dem Kali eine ſonderbare Zerſetzung. Ein Theil derſelben legt ſeinen (zukömmlichen) Sauerſtoff ab, wird gemeine Salzſäure und erzeugt gemeines ſalzſaures Kali; dieſe abgelegte Quantität des Sauerſtoffs aber fügt ſich zu dem andern unzerlegten Theile der Säure, welche mithin nun mehr Sauerſtoff hat, als die oxydirte hatte, und daher **überoxydirte Salzſäure** (*Acidum muriaticum hyperoxydatum*, Acide muriatique suroxygené) heißt; aus dieſer und dem Kali entſteht **überoxydirt ſalzſaures Kali** (*Kali muriaticum hyperoxydatum*, Muriate suroxygené de Potasse).

Das überoxydirt-ſalzſaure Kali beſteht nach Chenevix (Gehlen's n. Journ. d. Chemie. I 6. S. 583.) aus

Salzſäure 38,3 / Sauerſtoff 20	überoxydirter Salzſäure	58,3
	Kali	39,2
	Waſſer	2,5
		100

und die überoxydirte Salzſäure aus

Salzſäure	34,3
Sauerſtoff	65,7
	100

§. 372.

Dieſes Salz bildet gemeiniglich vierſeitige rhomboidaliſche Tafeln, die im Waſſer ſchuppenartig glänzen, ſeltner fünfſeitige Prismen, deren Grundfläche ein regelmäßiges Fünfeck, das entgegengeſetzte Ende aber dachförmig abgeſtumpft iſt, bisweilen auch ſechsſeitige Tafeln. Es erfordert 18 Theile kalten, 5 Theile ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung; auch im Alkohol wird es in kleiner Quantität aufgelöſet. Sein Geſchmack iſt ſcharf, ſtechend und zugleich kühlend. In gelinder Hitze zergeht es ohne Kniſtern; in

der

der Glühehitze giebt es ſeinen Sauerſtoff als Lebensluft von ſich, und verwandelt ſich dadurch in gemeines ſalzſaures Kali. Mit brennbaren Stoffen verpufft es in der Glühehitze, wie der Salpeter (§. 338.); die Wirkung iſt aber viel ſchneller und heftiger, und erfolgt mit Schwefel oder Phosphor ſchon durch bloßes Reiben oder Schlagen. In entwäſſerte Schwefelſäure getaucht erhitzt es ſich heftig, ſo daß es berührende brennbare Körper, Schwefel, Holz ꝛc. ſogleich entzündet; noch ſtärker mit entwäſſerter Salpeterſäure.

Bertholet erfand die Bereitung dieſes Salzes. **Crell's** chem. Annalen. 1787. II. S. 57. Ueber ſeine Eigenſchaften ſ. vorzüglich **Hoyle** in Scherer's Journal der Chemie. III. 17. S. 493.

§. 373.

Eben dieſe Zerſetzung und Verbindung erfolgt bei dem Natrum und erzeugt **überoxydirt ſalzſaures Natrum** (*Natrum muriaticum hyperoxydatum*, Muriate suroxygené de Soude), welches auch verſchiedene prismatiſche, würflichte ꝛc. Kryſtalle bilden kann, und nach Chenevix aus 29,6 Natrum, 66,2 Säure, 4,2 Waſſer beſteht. Es iſt ebenfalls luftbeſtändig, aber viel leichtauflöslicher im Waſſer, als jenes, indem es nur 3 Theile kalten Waſſers erfordert. Auch iſt es im Alkohol auflöslich. Uebrigens iſt ſein Verhalten in der Hitze und mit brennbaren Stoffen daſſelbe.

§. 374.

Aus oxydirter Salzſäure und Ammonium kann, wenn ſie als Gasarten zuſammenkommen, ein ähnliches Salz nicht erzeugt werden, weil beide einander zerſetzen. Aus dem Sauerſtoffe jenes und dem Waſſerſtoffe dieſes Gaſes ent-

entſteht **Waſſer**; jenes Gas wird dadurch zu gemeiner Salzſäure, die ſich mit dem Waſſer zu wäßrigen Nebeln verbindet, und dieſes Gas verwandelt ſich in Salpeterſtoffgas. Auch im liquiden Zuſtande wird jene Säure durch das Ammonium zerſtört. Aber nach Chenevix kann dennoch **überoxydirtes ſalzſaures Ammonium** (*Ammonium muriaticum hyperoxydatum*, Muriate suroxygené d'Ammoniaque) entſtehen, wenn kohlenſaures Ammonium im Waſſer aufgelöſet mit einem erdigten Mittelſalze dieſer Gattung zuſammenkommt. Es iſt im Waſſer und im Alkohol leichtauflöslich, und wird ſchon durch ſchwache Erhitzung zerlegt.

§. 375.

Wenn das Gas der oxydirten Salzſäure in ſogenannte Kalkmilch, (d. i. Kalkwaſſer, dem noch unaufgelöſeter Kalk eingemengt iſt,) ſtreicht, ſo erzeugt es **überoxydirt ſalzſaure Kalkerde** (*Calcarea muriatica hyperoxydata*, Muriate suroxygené de Chaux).

Das in Trommsdorff's (Journal der Pharmacie. III. 2. S. 120.) Verſuchen entſtehende Salz zeigte ſich in unregelmäßigen Kryſtallen, welche dreiſeitige Prismen zu ſeyn ſchienen. Es wurde in gleichviel kalten Waſſers aufgelöſet und bewirkte dabei nicht Kälte, ſondern Wärme, auch in 10 Theilen Alkohol, und färbte deſſen Flamme gelb, ſchmeckte ſcharf und ſalzig, gab in der Glühehitze reine Lebensluft und wurde dabei zu gemeinem ſalzſauren Kalke; verpuffte auch mit Schwefel, Kohle und Phosphor, mit dem leztern durch bloße Berührung.

Von dem Verhalten der **übrigen Erden** mit dieſer Säure ſ. meine Encyklopädie. III. §. 809. fgg.

§. 376.

Die überoxydirte Salzſäure wird durch Schwefelſäure, Salpeterſäure, ſelbſt gemeine Salzſäure aus allen dieſen Salzen ausgetrieben.

5. Flußſaure Salze ꝛc.

§. 377.

Unter den Gemiſchen, welche die Flußſäure erzeugen kann, iſt das bekannteſte und merkwürdigſte die flußſaure Kalkerde (*Calcarea fluorica,* Fluate de Chaux), welche, wie ſie in der Natur vorkommt, meiſt würflichte Kryſtalle, ſeltner oktaedriſche ꝛc. zeigt. Sie enthält nach Scheele 57 Kalkerde, 16 Flußſäure, 27 Waſſer, (entwäſſert nach Klaproth 67,75 Kalkerde, 32,25 Flußſäure) iſt an der Luft beſtändig, im Waſſer unauflöslich, wird als Kryſtall in der Hitze von ihrem Waſſer mit Kniſtern zerſprengt, ſchmilzt in ſtarker Glühehitze, auch mit Kalkerde, die dann durch ſie auch in Fluß gebracht wird. Mit Hülfe der Kalkerde macht ſie auch Kieſelerde, Thonerde, ſchmelzen. Ihre Säure hält ſie auch in ſtarker Glühehitze feſt. Durch gelinde Erhitzung wird ſie ſchwach leuchtend, durch ſtarkes Glühen verliert ſie dieſe Eigenſchaft ganz.

Fein zerriebener Fluß auf mäßig heiſſe Aſche oder ein mäßig heiſſes Eiſen geſtreut, leuchtet ſogleich mit bläulichem Scheine.

Der röthliche Flußſpath von Nertſchinsk ein vortrefflicher Phosphor (§. 68.). Grotthuß in Schweigger's Journal. 14. 1. S. 135.

§. 378.

Man findet dieſes Gemiſch in der Natur meiſt kryſtalliſirt (Flußſpath), theils auch ohne beſtimmte Geſtalt,

derb

derb oder locker: theils farbenlos, meiſt aber farbigt in verſchiedenen Farben, ohne daß allemal ein Metallgehalt dabei zu entdecken wäre. Nach neueren Unterſuchungen wird flußſaure Kalkerde auch in den **Knochen** angetroffen.

Manche Flußſpathe ändern in der Hitze ihre Farbe oder verlieren ſie ganz.

Die aus den übrigen Baſen und Flußſäure beſtehenden Gemiſche ſind, wegen der Schwierigkeit, dieſe Säure rein zu gewinnen, nur ſehr unvollkommen bekannt, ſind auch in der Natur bis izt nicht angetroffen, ausgenommen ein aus Grönland nach Dänemark gebrachtes Mineral, **Chryolith** genannt, (weil es vor dem Löthrohre wie gefrorne Salzlauge ſchmilzt). Dieſes beſteht aus 24 **Thonerde**, 36 **Natrum**, 40 **Flußſäure** mit Waſſer. Klaproth Beiträge. III. S. 214.

§. 379.

Die **Kalkerde** geht in der Wahlverwandtſchaft (§. 285.) der Flußſäure allen andern Baſen, auch der Schwererde, vor (§. 284.).

§. 380.

Dieſe Säure hat nun das eigene auch mit der Kieſelerde ſich miſchen zu können (§. 268.). Das Gas derſelben kann dieſe Erde ſo auflöſen, daß ſie mit ihm gasartig wird. Auch wäßrige Flußſäure und Quarzſtaub jahrelang mit einander ſtehend erzeugen endlich Kryſtalle. Neuere Analyſen haben gezeigt, daß mehrere Steinarten, der Topas, ſowohl der braſilianiſche, als der ſächſiſche, der Stangenſtein oder ſchörlartige Beryll ꝛc. aus Flußſäure, Kieſelerde und Thonerde beſtehen.

Bergman *de terra silicea*. §. 3. *Opusc.* II. p. 33. **Klaproth** Beitr. IV. S. 171. V. S. 57. **Bucholz** in Gehlen's

len's neuem Journ. der Chemie. II. S. 38. Bernhardi in Gehlen's Journ. d. Chemie u. Phyſik. III. 1. S. 123.

6. Phosphorſaure Salze ꝛc.

§. 381.

Da die **Phosphorſäure** ſelbſt feuerbeſtändig iſt, ſo ſind es auch alle Gemiſche ganz, welche ſie mit feuerbeſtändigen Baſen erzeugt. So namentlich zuerſt das **phosphorſaure Kali** (*Kali phosphoricum*, Phosphate de Potasse), welches vierſeitig prismatiſche Kryſtalle mit einer vierſeitig prismatiſchen Endſpitze bildet, luftbeſtändig, leicht auflöslich im Waſſer, im Alkohol unauflöslich iſt, und in der Glühehitze zu einer glasähnlichen Maſſe ſchmilzt.

§. 382.

Das **phosphorſaure Natrum** (*Natrum phosphoricum*, Phosphate de Soude) giebt rhomboidaliſche Parallelepipeda, iſt ziemlich luftbeſtändig, nur wenig und langſam verwitternd, und bedarf 3 Theile kalten, 1,1 Theile ſiedenden Waſſers zur Auflöſung, iſt im Alkohol unauflöslich, ſchmeckt mildſalzig und kühlend, und ſchmilzt in der Glühehitze zu einer glasähnlichen Maſſe.

Dieſes Salz erfordert, um zu kryſtalliſiren, einigen Ueberſchuß von Natrum, jenes (§. 381.) hingegen von Säure.

§. 383.

Das **phosphorſaure Ammonium** (*Ammonium phosphoricum*, Phosphate d'Ammoniaque,) bildet vierſeitig prismatiſche Kryſtalle, iſt luftbeſtändig, erfordert mehr (6 Theile kaltes) Waſſer zur Auflöſung, als das vorige, ſchmeckt bitterlich und ſcharf und wird in der Glühehitze mit Aufblähung zerlegt, ſo daß das Ammonium mit dem Waſſer als Dunſt entweicht, die bloße Phosphorſäure zurückbleibt.

§. 384.

§. 384.

Dieſe beiden Salze ſind natürliche in thieriſchen Säften, insbeſondere im menſchlichen Harne.

§. 385.

Die **phosphorſaure Kalkerde** (*Calcarea phosphorica*, Phosphate de Chaux) iſt im Waſſer unauflöslich, bildet daher, künſtlich zuſammengeſetzt, keine Kryſtalle, ſondern fällt als ein Staub nieder, wenn wäſſerige Phosphorſäure und Kalkwaſſer zuſammenkommen, aber die natürliche wird in kurzen ſechsſeitigen Prismen gefunden. Durch Glühen entwäſſert enthält ſie nach Fourcroy und Vauquelin 59 Kalkerde, 41 Phosphorſäure. Sie iſt geſchmacklos, luftbeſtändig, ſehr ſtrengflüſſig, und ſchmilzt erſt in ſtarker Gluth zu einer glasartigen Maſſe; leichter ſchmilzt ſie mit Kieſelglaſe zuſammen, und giebt ihm ein opalähnliches Anſehen. Gepulvert auf ſchwachglühende Kohlen geſtreut, giebt ſie ein grünliches Licht; auch zeigen derbe Stücke derſelben, mit Eiſen gekratzt, ſchwachleuchtende, im Dunkeln ſichtbare, Streifen.

§. 386.

Wenn dieſes Gemiſch mit Phosphorſäure überſättigt wird, ſo entſteht **ſäuerliche phosphorſaure Kalkerde** (*Calcarea phosphorica acidula*, Phosphate acidule de chaux), welche auflöslich im Waſſer, auch minder ſtrengflüſſig iſt, als die neutrale, ſäuerlich ſchmeckt, und durch Abdunſtung ihrer Auflöſung glänzende ſchuppigte Kryſtallchen giebt, die nach Fourcroy 46 Erde gegen 54 Säure enthalten.

§. 387.

§. 387.

Die phosphorſaure Kalkerde iſt in der Natur als Mineral ſelten, theils kryſtalliſirt (Apatit) (§. 385.). Aber ſie iſt die allgemeine erdigte Grundlage aller Knochen.

§. 388.

Die anderen noch übrigen Erden zeigen mit der Phosphorſäure ein dem der Kalkerde ähnliches Verhalten, ausgenommen die phosphorſaure Thonerde, welche ſich durch Leichtauflöslichkeit im Waſſer unterſcheidet. Sie werden auch in der Natur nicht angetroffen, ausgenommen die phosphorſaure Talkerde in kleiner Quantität in den Knochen. In der Wahlanziehung (§. 284.) zur Phosphorſäure geht die Kalkerde allen Baſen, auch der Schwererde vor.

§. 389.

Die Kieſelerde wird auf dem naſſen Wege von der Phosphorſäure nicht angegriffen, auf dem trocknen aber ſchmilzt ſie mit Phosphorſäure zu einer glasähnlichen, doch undurchſichtigen Maſſe zuſammen. Aber die erkaltete und feſt gewordene Maſſe zerfließt an der Luft, wie reine Phosphorſäure und läßt dabei, ſo auch bei gerader Auflöſung im Waſſer, die Erde fallen.

§. 390.

Die Schwefelſäure und Salpeterſäure gehen in der Wahlanziehung (§. 285.) zu den Baſen dieſer Säure vor, auch die Salzſäure bei den Kalien und der Schwererde, da hingegen nach Bergman bei der Kalk- und Talkerde, nach Vauquelin bei der Glycine die Phosphorſäure der Salzſäure vorgeht. Aber auch die Schwefel- und Salpeterſäure zerſetzen die phosphorſaure Kalk-

erde

erde nicht ganz; ſie nehmen ihr nur einen großen Theil ihrer Kalkerde ab; dadurch wird ſie in ſäuerliche phosphorſaure Kalkerde (§. 386.) verwandelt, die im Waſſer auflöslich iſt.

Daraus erklärt ſich, wie phosphorſaure Kalkerde ſich ganz in gewäſſerter Salpeterſäure auflöſet; nicht als ſolche, ſondern die entſtandene *Calcarea nitrica* und *Calcarea phosphorica acidula* werden in dem Waſſer der Salpeterſäure aufgelöſet. Bei gewäſſerter Schwefelſäure fällt Gyps wegen ſeiner Schwerauflöslichkeit nieder, in dem Waſſer der Lauge iſt ein Theil des Gypſes und Calcarea phosphorica acidula aufgelöſet.

7. Boraxſaure Salze ꝛc.

§. 391.

Auch dieſe Gemiſche müſſen, abgeſehen vom Ammonium, feuerbeſtändig ſeyn, da es die Boraxſäure ſelbſt iſt. So namentlich das wichtigſte und merkwürdigſte derſelben, der **Borax**, von welchem die Säure ſelbſt den Namen trägt. Er iſt **boraxſaures Natrum** (*Natrum boracicum*, Borate de Soude), aber mit vorwaltendem Natrum, ſo daß er kaliſche Eigenſchaften zeigt. Seine Kryſtalle ſind kleine rechtwinklicht vierſeitige an den Enden ſchief abgeſtumpfte Tafeln, oder ſechsſeitige Prismen mit zwo breiteren Seitenflächen und dreiſeitigen pyramidaliſchen Endſpitzen, welche nach Klaproth 14,5 Natrum, 37 Boraxſäure, 47 Waſſer enthalten, an der Luft ſehr langſam und nur an der Oberfläche verwittern und zur Auflöſung 12 Theile kalten, 6 Theile ſiedheiſſen Waſſers bedürfen. Der kryſtalliſirte Borax zergeht bei gelinder Hitze in ſeinem Kryſtallenwaſſer; wenn dieſes beinahe verdunſtet iſt, ſo wird die rückſtändige Maſſe feſt, ſchwillt bei verſtärk-

ſtärkter Hitze, von den eingeſperrten Dünſten des noch übrigen Waſſers ausgedehnt, hoch auf, bis ſie endlich ſehr locker und ſpröd iſt (ſogenannter **gebrannter Borax**, *Borax vsta*). In mäßiger Glühehitze fließt ſie zu einer glasähnlichen Maſſe, die erkaltend feſt und hart wird, auch an der Luft liegend ſo bleibt, nur allmälig durch ſchwache Verwitterung von ihrer Durchſichtigkeit verliert. Dieſes Boraxglas iſt noch vollkommener Borax, nur des Kryſtallenwaſſers ganz beraubt, läßt auch, wenn es fein zerſtoßen in ſiedendem Waſſer aufgelöſet worden, ſich wieder zu kryſtalliſirtem Borax herſtellen. Es löſet in glühendem Fluſſe alle bekannten Erden auf. Der Borax kann übrigens, im Waſſer aufgelöſet, mit Boraxſäure geſättiget werden; allein das neutrale Gemiſch iſt nicht kryſtalliſirbar, und giebt durch Verdunſtung eine klebrigte geſtaltloſe Maſſe.

§. 391.b.

Der Borax iſt in der **Natur** nur in Aſien zu Hauſe, theils als feſtes Mineral in Perſien, Tibet, China, Japan; theils in Wäſſern, wie im tibetaniſchen See Nobal. Der im Handel vorkommende **rohe Borax**, welcher auch Tinkal, Borech, **Pounxa** (*Chrysocolla*) heißt, enthält den Borax allerdings ſchon fertig, aber mit fremden Stoffen vermengt.

Der perſiſche iſt meiſt in grünlichen geſtaltloſen, fettig anzufühlenden und fettig riechenden Stücken, theils in gelbgrünlichen undurchſichtigen ſechsſeitig prismatiſchen Kryſtallen; der chineſiſche in weißen oder weißgrauen Klumpen mit erdigten Theilen vermengt ꝛc.

§. 392.

Sehr ähnlich dieſem Salze iſt das, doch bis jetzt nur als künſtlich bekannte, **boraxſaure Kali** (*Kali boracicum*,

cum, Borate de Potasse), indem es ebenfalls nur mit vorwaltendem Kali ſeine Kryſtalle bildet, welche vierſeitige Prismen ſind, und in der Hitze das gleiche Verhalten zeigt.

§. 393.

Das **boraxſaure Ammonium** (*Ammonium boracicum*, Borate d'Ammoniaque) bildet polyedriſche Kryſtalle, welche ebenfalls vorwaltendes Ammonium enthalten, an der Luft auf der Oberfläche verwittern, im Waſſer und im Alkohol auflöslich ſind. Die Glühehitze zerlegt es in verdunſtendes wäſſeriges Ammonium und zurückbleibende Boraxſäure.

§. 394.

Die **boraxſaure Kalkerde** (*Calcarea boracica*, Borate de Chaux) iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer, fällt daher bei der Miſchung wäſſeriger Boraxſäure mit Kalkwaſſer als Pulver nieder. In der Glühehitze fließt ſie zu einer glasartigen undurchſichtigen Maſſe.

§. 395.

Die **boraxſaure Talkerde** (*Magnesia boracica*, Borate de Magnesie) iſt etwas weniger ſchwerauflöslich, erfordert aber doch wenigſtens 10 Theile kochenden Waſſers. Papier in die Auflöſung des Salzes getaucht, brennt getrocknet mit dunkelgrüner Flamme. In der Glühehitze fließt es zu einer durchſichtigen glasartigen Maſſe.

§. 396.

Die **boraxſaure Thonerde** (*Alumina boracica*, Borate d'Alumine) giebt keine Kryſtalle, nur eine geſtaltloſe Maſſe, welche im Waſſer viel leichter auflöslich iſt, als die vorige, in der Glühehitze aber ſich eben ſo verhält.

§. 397.

§. 397.

Die **Kieſelerde** wird von der Boraxſäure auf dem naſſen Wege nicht aufgelöſet, aber auf dem trocknen, indem ſie in der Glühehitze mit ihr zu einer glasähnlichen Maſſe ſchmilzt. Kali- oder Natrumlauge zerlegen dieſe im Sieden und ſcheiden die Erde ab.

§. 398.

Neuere Unterſuchungen haben die Boraxſäure in verſchiedenen europäiſchen **Steinen** in Verbindung mit mehreren Erdarten, Talkerde, Kalkerde, Thonerde, Kieſelerde, gefunden.

Dieſe Verbindung entdeckte zuerſt Weſtrumb (phyſ. chem. Abh. III. Heft 1. S. 165.) in dem **Boraciten** bei Lüneburg, welcher 65 Procent Boraxſäure hält. Aehnliche fanden Klaproth (Beitr. IV. S. 354.) im **Datolith** aus Norwegen; Hausmann (von Moll Annalen der Berg- u. Hüttenkunde. VII. S. 393.) in dem **Botryolith** ebendaher.

8. Hydrothionſaure Salze.

§. 399.

Der **Schwefelwaſſerſtoff** (§. 130.), auch **Hydrothionſäure** genannt, kann, wie eine eigentliche Säure, ſich mit den Baſen (§. 278.) miſchen. So entſtehen die **Schwefelwaſſerſtoffkalien** rc. (*Kalia hydrosulphurata* etc. Hydrosulphures), welche doch in einigen Eigenſchaften von eigentlichen Neutralſalzen ſich beträchtlich unterſcheiden. Sie ſind farbenlos, geben auch farbenloſe Auflöſungen, ſind trocken und kalt ohne Geruch, geben aber einen widrigen von ſich, wenn ſie befeuchtet oder erhitzt werden. Mit Sauerſtoffgaſe oder gemeiner Luft in Berührung geſetzt, ſchlucken ſie, vermöge des Waſſerſtof-

fes, Sauerſtoff ein, und werden dadurch, von Ausſcheidung des Schwefels, gelb. Auch Salpeterſäure, oxydirte Salzſäure, oxydiren ihren Waſſerſtoff und ſcheiden dadurch den Schwefel aus. Andere Säuren, Schwefelſäure, Salzſäure ꝛc. zerlegen ſie wie Neutralſalze, und bemächtigen ſich der Baſe, ſo daß der Schwefelwaſſerſtoff, ſelbſt unzerlegt, als Gas entbunden wird. Ihre wäßrige Auflöſung nimmt Schwefel auf, wird dadurch gelb und überhaupt einer wäßrigen Auflöſung von Schwefelkali ꝛc. ähnlich.

Berthollet *sur l'hydrogene sulfuré* in den *Annales de Chimie.* XXV. p. 233. überſ. in Scherer's Journal der Chemie. I. S. 367.

Vierzehntes Kapitel.

Von den Metallen.

§. 400.

Die **Metalle** ſind zwar, wie der Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Schwefel und Phosphor (§. 106 — 126.), unzerlegbare brennbare Stoffe. Wir haben aber hinlänglichen Grund, ſie in einer beſonderen Ordnung aufzuſtellen, da ſie in ihren unmittelbar in die Sinne fallenden Eigenſchaften und in ihrem chemiſchen Verhalten, daher ohne Zweifel auch in ihrem inneren Weſen ſich von jenen beträchtlich unterſcheiden.

§. 401.

Die (eigentlichen) Metalle übertreffen jene brennbaren Stoffe und überhaupt alle bekannte unzerlegbare und zerlegbare Stoffe in der **Dichtigkeit** oder dem ſpecifiſchen

Ge=

Gewichte, ſo daß, wenn gleich ſie ſelbſt in ſehr verſchiedenem Grade ſpecifiſch ſchwer ſind, doch die ſpec. leichteſten noch die ſpec. ſchwerſten der anderen (Schwerſpath ꝛc.) übertreffen.

Folge des ſpecifiſchen Gewichts der Metalle:

Platinum	20,980	bis	21,740
Gold	19,361	—	19,640
Wolfram		—	17,400
Queckſilber	13,600	—	14,110
Blei	11,345	—	11,450
Silber	10,474	—	10,552
Wismuth	9,656	—	9,822
Kupfer	8,700	—	9,000
Nickel	8,279	—	8,666
Molybdän	8,490	—	8,636
Arſenik			8,310
Eiſen	7,700	Stahl	7,929
Kobalt	7,000	bis	7,811
Zinn	7,216	—	7,331
Uran			7,500
Zink	6,862	—	7,215
Spießglanz	6,702	—	6,860
Manganeſium	6,850	—	7,000
Tellur			6,115

Musschenbroek *introd. ad philosoph. nat.* L. B. 1762. 4. II. §. 1417. Brisson *pesanteur specifique des corps.* Paris 1787. 4. Ueberſ. von Blumhof. Leipz. 1795. 8.

Die Verſchiedenheit der Angaben hat hauptſächlich in unvollkommener Reinheit (§. 18.) ihren Grund. Daſſelbe Metall iſt im bloß gegoſſenen Zuſtande minder dicht, als nachdem es gepreßt (gehämmert, zu Drath gezogen, geprägt ꝛc.) worden; aber dieſer Unterſchied iſt bekanntlich nur ſcheinbar, und betrifft nicht die Dichtigkeit des Metalles an ſich ſelbſt.

In der Vergleichung des ſpec. Gewichts der Metalle mit den ſpec. ſchwerſten anderen Stoffen, nämlich den Erden (Steinen), müſſen eigentlich die **Metalloxyde** mit dieſen verglichen werden. Freilich übertreffen auch die Metalloxyde im allgemeinen die ſpec. ſchwerſten Erden im ſpec. Gewicht. **Wolframoxyd** 6,823, **Bleiglätte** 6,044, **Spießglanzglas** 4,760 ꝛc. hingegen **Schwerſpath** nur 4,600, **Zirkon** 4,615 ꝛc. Indeſſen wird da doch der Unterſchied nur klein.

§. 402.

Mehr abſolut iſt die Unterſcheidung der Metalle von anderen Stoffen, welche in ihrer **Undurchſichtigkeit** beſteht. Bei anderen Stoffen hängt dieſe bloß von einer räumlichen Beſchaffenheit, der ungleichen Dichtigkeit der Stäubchen oder Kryſtallchen eines feſten Körpers und der zwiſchen dieſen liegenden Lufttheilchen ab; ſie werden daher durchſichtig, wenn ſie geſchmolzen werden, ſind es auch in Kryſtallen ohne beträchtliche Poren. Bei den Metallen aber iſt die Undurchſichtigkeit in ihrer materiellen Beſchaffenheit begründet, indem ſie auch im geſchmolzenen Zuſtande, und in den kleinſten nicht beträchtlich porös ſcheinenden Kryſtallen undurchſichtig ſind.

§. 403.

Eine dritte Verſchiedenheit zeigen die Metalle in ihrem eigenthümlichen, daher **metalliſch** genannten Glanze, der zwar von ihrer großen Dichtigkeit und ihrer Undurchſichtigkeit zugleich abhängen kann, aber ebenfalls in ihrer materiellen Beſchaffenheit begründet zu ſeyn ſcheint.

Der metalliſche Glanz, welchen einige **thieriſche Körper** zeigen, kann vielleicht im Kalimetalloid ſeinen Grund haben, das durch beſondere Modifikation der ihm ſonſt ſo leicht widerfahrenden Zerſtörung zu widerſtehen vermag.

§. 404.

§. 404.

Bei dieſem Glanze ſind die meiſten Metalle ganz farbenlos, einige ſo, daß ſie mit reinem blendend weiſſem Glanze glänzen; die meiſten ſchielen in verſchiedenem Grade aus dem weiſſen ins graue, bläue, röthliche ꝛc. Einige wenige haben gelbe und röthliche **Farbe.**

§. 405.

Einige Metalle ſind **biegſam** (*flexilia*) und **ſtreckbar** (*ductilia*), wenige beides in ſehr hohem Grade. Von dieſen machen minder biegſame und minder ſtreckbare den Uebergang zu den **ſpröden** (*fragilia*).

Die leztern nannte man ehemals **Halbmetalle.** Aber aus mehreren Gründ'en läßt ſich zwiſchen dieſen und den ſtreckbaren (**vollkommen** genannten) keine genaue Gränze ziehen.

§. 406.

Die ſtreckbaren Metalle haben unter allen bekannten Stoffen die größte **Stärke** der Cohäſion. Das ſtärkſte aller iſt Eiſen, dann folgen (Meſſing,) Kupfer, Platin, Silber, Gold, Nickel, Zinn, Blei, Zink, in der Ordnung, wie ſie hier genannt ſind. Eiſen im Zuſtande des Stahls iſt, vermöge ſeines Kohlenſtoffs (§. 118.), das härteſte aller, obwohl der Stahl minder ſtark iſt, als reines Eiſen. So iſt auch übrigens die Folge derſelben in Rückſicht ihrer Härte eine ganz andere, als die in Rückſicht ihrer Stärke, indem Zink, ſelbſt das ſehr ſpröde Spießglanz, härter ſind, als Gold und Silber ꝛc.

§. 407.

Alle Metalle ſind **ſchmelzbar,** und ſchon dadurch vom Kohlenſtoffe verſchieden. Aber ſie ſind es ungeachtet ihrer übrigen großen Aehnlichkeit in ſo verſchiedenem Grade,

de, daß, abgeſehen von dem gar wunderbar leichtflüſſigen Queckſilber, einige in einer Hitze ſchmelzen, welche bei weitem nicht an das Glühen reicht, andere Rothglühehitze, Weißglühehitze, einige dieſe im höchſten Grade erfordern. Die meiſten ſchmelzen auf einmal; nur Eiſen und Platin werden allmälig weich, ſo daß ſie glühend durch Hämmern ſich leicht in allerlei Geſtalten bringen (ſchweiſſen), und zwei getrennte Stücke ſich dadurch in eins vereinigen (zuſammenſchweiſſen) laſſen. Auch unterſcheiden die Metalle ſich ſehr in Rückſicht der Feuerbeſtändigkeit, indem einige äuſſerſt feuerbeſtändig, andere flüchtig ſind. Wenn geſchmolzene oder zu Dunſt gewordene Metalle feſt werden, ſo nehmen ſie, gleich andern Stoffen, beſtimmte Geſtalten an.

§. 408.

Alle Metalle ſind ſehr gute Leiter für die Elektricität, und unterſcheiden ſich dadurch ſehr von jenen brennbaren Stoffen. Auſſerdem aber haben ſie, (doch mit Einſchluß der Kohle und der zu dieſer gehörenden Plumbago,) in weit höherem Grade, als irgend andere Stoffe, die Fähigkeit, je zwei in einander, durch bloße Berührung, wechſelſeitig die entgegengeſetzten Elektricitäten zu erregen, ſo daß das eine + E, das andere — E zeigt. Je weiter zwei Metalle in dieſer Reihe:

Zink.
Blei. Zinn. Eiſen.
Spießglanz. Nickel. Kobalt. Wismuth.
Kupfer.
Platin. Gold. Silber. Queckſilber.
Palladium.
Kohle. Plumbago.

von

von einander abſtehen, deſto ſtärker wird die dadurch erregte Elektricität, und von je zweien wirkt das hier höher ſtehende **poſitiv**, das tiefer ſtehende **negativ**, ſo daß jedes derſelben ſowohl poſitiv als negativ wirken kann, je nachdem es mit einem höher oder tiefer ſtehenden gepaart iſt. Darauf beruhet die vorzügliche Tauglichkeit der Metalle zum Galvanismus und die große Wirkſamkeit der aus ihnen erbauten Volta'ſchen Säule (§. 145.) ꝛc. Dieſe Erſcheinungen führen darauf, daß die Metalle, ſo zu ſagen, **hermaphroditiſch** ſind, d. h. ſowohl poſitive als negative innere Elektricität enthalten.

§. 409.

Alle Metalle haben Anziehung zum **Sauerſtoffe**; die, welche man **edle** nennt, Gold, Platin, Silber, Queckſilber, weniger, (widerſtehen daher ſtärker der Zerſtörung durch Oxydation,) die übrigen, welche **unedle** heiſſen, mehr. Durch die Miſchung eines Metalls mit Sauerſtoffe wird es mit Zunahme des abſoluten Gewichts weſentlich verändert zu einem **Metalloxyde** (*Oxydum metallicum*). Die Veränderung offenbart ſich durch den Verluſt des Metallglanzes, der ſtärkeren Cohäſion, Streckbarkeit, Farbe ꝛc. dann aber beſtimmter im chemiſchen Verhalten, wie in der Folge weiter gezeigt wird. Auch hier zeigen ſich die Metalle von jenen brennbaren Stoffen (§. 106. fgg.) verſchieden, indem alle Oxyde derſelben feſt, den Erden ähnlich, ſtrengflüſſig, (ſtrengflüſſiger als ihre Metalle,) auch, ſogar von flüchtigen Metallen, feuerbeſtändig ſind; keines derſelben iſt in gemeiner Temperatur tropfbar flüſſig. Auſſerdem ſind ſie (mit Ausnahme der metalliſchen Säuren) in Waſſer unauflöslich.

In der alten chemiſchen Sprache heißt ein Metall im Gegenſatze gegen ſeine Oxyde **König** (*Regulus*).

§. 410.

Jedes Metall nimmt den Sauerſtoff in gewiſſen beſtimmten Verhåltniſſen auf (§. 28.). Bei den meiſten Metallen finden in dieſer Rückſicht zwei Stufen Statt: auf der erſten heißt das Product **unvollkommenes Oxyd**, auch **Oxydul** (*Oxydulum, Metallum oxydulatum*) **Protoxyd**, und im einzelnen nach ſeinem Metallnamen mit der Endigung . . . . *osum.* Auf der anderen heißt es ſchlechtweg **Oxyd** (*Metallum oxydatum*), oder **vollkommenes Oxyd**, auch **Deuteroxyd**, im einzelnen nach ſeinem Metallnamen mit der Endigung . . . . *icum.* Bei einigen giebt es eine dritte Stufe des **übermåßig oxydirten Metalls** oder **Hyperoxyds** (*Metallum hyperoxydatum;* bei einigen kann man gar viere unterſcheiden. Doch hången ſcheinbare Verſchiedenheiten oft nur von Waſſer (§. 136.), Såure, nicht von verſchiedener Quantitåt des Sauerſtoffes ab. Je mehr ein Metall Sauerſtoff aufnimmt, deſto mehr nåhert ſich ſeine Beſchaffenheit der einer Såure, ja einige werden auf der höchſten Stufe zu vollkommenen Såuren. Hingegen zeigen ſie auf der niederen Stufe baſiſche Beſchaffenheit (§. 278.), ſo daß ſie, wie kaliſche Erden, Såuren abſtumpfen und den Neutralſalzen åhnliche Gemiſche erzeugen. Auch dieſes beweiſet ihre hermaphroditiſche Natur.

Prouſt (*sur s'oxydation des metaux* im *Journal de Phys.* LIX. p. 21. überſ. in **Gehlen's** neuem Journal der Chemie. VI. 4. S. 393. Journal der Chemie und Phyſik. III. 3. S. 443.) hat dieſe beſtimmten Verhåltniſſe vorzüglich ins Licht geſetzt gegen **Berthollet** (*essay de statique chim.* II. p. 370.).

§. 411.

Die Metalloxyde haben ebenfalls verſchiedene Farben: theils ganz andere, als die Metalle ſelbſt, und ohne Metallglanz; die unvollkommenen Oxyde ſind meiſt ſchwarz, ſchwärzlich, grau, auch wohl von der Farbe des Metalles ſelbſt; die vollkommenen Oxyde meiſt weiß, gelb oder roth.

Einige ſchwarze Oxyde machen auch noch darin eine Ausnahme von jener Regel (§. 409.), daß ſie Metallglanz haben.

Wegen der Aehnlichkeit der Metalloxyde mit Erden, insbeſondere der weiſſen mit der Kalkerde, hieß die Oxydation der Metalle ehemals ihre **Verkalkung** (*Calcinatio*), ein Metalloxyd ein **Metallkalk** (*Calx metallica*).

§. 412.

Die Mittel, durch welche die Metalle oxydirt werden, ſind **Luft**, **Waſſer** und **Säuren**. Der zur Oxydation höchſt wirkſame **Salpeter** wirkt doch auch eigentlich durch ſeine Säure.

§. 413.

Bei der Oxydation durch **Luft** verſtehen wir **gemeine Luft** (§. 156.) oder **Lebensluft** (§. 93.); in der natürlichen Oxydation dieſer Art wirkt allemal nur jene; auch in den mehrſten Fällen der künſtlichen. Die unedlen Metalle ſind dieſer Oxydation unterworfen; doch auch das Queckſilber, wiewohl dieſes nur ſchwierig und ſehr langſam die Wirkung erleidet; die anderen edlen Metalle, wenigſtens in gemeiner Luft, ohne gewiſſe beſondere Hülfsmittel nicht. Sie iſt eine Verbrennung, erfordert aber, wie bei dem Kohlenſtoffe, zum Anfange und meiſt auch zum Fortgange ſtarke Erhitzung von auſſen.

Rei-

Reine Lebensluft wirkt auch hier viel ſtärker, ſchneller und auf größere Quantität Metall, als gemeine, ſo daß in ihr Eiſen und Stahl von ſelbſt fortbrennen, und ihr Strom ſelbſt die edelſten Metalle in kleiner Quantität oxydirt.

Bei Anwendung eines ſchicklichen Apparats läßt ſich an eingeſperrter Lebensluft oder gemeiner Luft augenſcheinlich zeigen, daß ein Metall, indem es in der Hitze oxydirt wird, dabei Sauerſtoff verſchlucke ꝛc. (§. 100.), dem Gewichte nach ſo viel, als die Zunahme des Metalls beträgt.

§. 414.

Die Oxydation durch **Waſſer** erfolgt, (auch ohne äuſſere Einwirkung elektriſcher Apparate,) vermöge der inneren poſitiven Elektricität des Metalls, wodurch unter dem Gegenſatze von negativer, in berührendem Sauerſtoffgaſe oder gemeiner Luft, das Waſſer elektriſche Polarität erhält (§. 146.). Der entſtehende Sauerſtoff verbindet ſich mit dem Metalle, der entſtehende Waſſerſtoff entbindet ſich als **Waſſerſtoffgas**. Daher erleiden dieſe Oxydation nur ſolche Metalle, die **im hohen Grade poſitiv** ſind, Eiſen, Zink und Manganeſium und nur mit Hülfe des negativ elektriſchen Gegenſatzes gemeiner Luft, des Sauerſtoffgaſes oder einer Säure.

In **tropfbarem** Waſſer und **gemeiner Temperatur** erfolgt ſie ſehr langſam und ſchwach, ſo daß nur ſeltene Bläschen Waſſerſtoffgas aufſteigen; in deſtillirtem und ausgekochtem reinem Waſſer bei ganz angefüllten und genau verſchloſſenen Gefäßen gar nicht. Viel wirkſamer iſt der in der gemeinen Luft verbreitete **Waſſerdunſt**. Das gewöhnliche Roſten des Eiſens in feuchter Luft wird nicht durch die Luft ſelbſt (denn es roſtet in trockner Luft, ſelbſt in trockenem Sauerſtoffgaſe nicht), ſondern vermöge dieſes Waſſerdunſtes bewirkt.

Schnel-

Schneller und ſtärker erfolgt ſie, wenn das Metall glühend in tropfbares Waſſer getaucht wird, noch viel mehr, wenn das Waſſer als Dunſt durch das glühende Metall ſtreicht.

Aber auch in tropfbarem Waſſer und gemeiner Temperatur erfolgt ſie deſto ſchneller und ſtärker, eine je größere Quantität dem Waſſer zugeſetzter Säure (Schwefelſäure oder Salzſäure) den negativen Gegenſatz erhöhet.

§. 415.

Der Oxydation durch Säuren auf dem naſſen Wege ſind alle Metalle unterworfen. Die Bedingung derſelben iſt, daß das Metall zu dem Sauerſtoffe größere Anziehung habe, als der säurefähige Grundſtoff der Säure; die Wirkung dieſer Anziehung iſt dann einestheils Verbindung des Metalls mit dem Sauerſtoffe, anderentheils, doch meiſt unvollkommene, Zerlegung der Säure, welche ſich meiſt durch Entbindung einer Gasart offenbart. Aber eben wegen dieſer Bedingung wird nicht jedes Metall in jeder Säure oxydirt. Bei übrigens gleichen Umſtänden wirkt dieſelbe Säure deſto ſtärker, je weniger Waſſer ſie hat. Aber einiges Waſſer iſt zu dieſer Oxydation allemal erforderlich.

Feuerbeſtändige Säuren mögten in der Glühehitze auch wohl auf dem trockenen Wege Metalle oxydiren können; es ſind aber darüber, einige beſondere Fälle, wie §. 225. abgerechnet, noch zu wenig Erfahrungen da, als daß davon hier die Rede ſeyn könnte.

§. 416.

Die einzige Säure, welche alle Metalle oxydirt, iſt die oxydirte Salzſäure (§. 209.). Auch die ſchwache Anziehung der edelſten Metalle, Gold und Platin, zum Sauerſtoffe vermag doch denſelben der Salzſäure zu entreiſ-

reiſſen. Durch dieſe Wirkung wird das Metall zu Metalloxyd, die oxydirte Salzſäure zu gemeiner, jenes verbindet ſich dann mit dieſer ꝛc. Sie kann ſowohl im Gaszuſtande, als im gewäſſerten tropfbaren wirken, doch iſt in jenem die Wirkung ſtärker. Die entſtehende gemeine Salzſäure bleibt aber, auch wenn die oxydirte Gas war, nicht Gas, ſondern wird mit dem in dem Gas enthaltenen Waſſer zu Nebel und hernach tropfbar.

Vermöge oxydirter Salzſäure wirkt auch das ſogenannte **Königswaſſer** (§. 212.), mächtiger, wenn es viel, gelinder, wenn es weniger Salpeterſäure enthält, indem im leztern Falle ein Theil ſeiner Salzſäure gemeine bleibt.

§. 417.

Nächſt dieſer iſt die wirkſamſte Säure zur Oxydation der Metalle die **Salpeterſäure** (§. 193.). Nur Gold und Platin können ihr widerſtehen, und auf die unedlen Metalle wirkt ſie auch kalt und viel gewäſſert heftig und ſchnell. Sie wird jedoch, auch wenn ſie ſo wenig Waſſer, als möglich, hat, nur unvollkommen zerlegt, ſo daß ihr Sauerſtoff nur zum Theile an das Metall tritt, zum Theile aber bei dem Salpeterſtoffe bleibt. Daher entbindet ſich **Salpeterhalbſäure** als Gas (§. 196.), bei dem Zinke aus viel Waſſer habender Säure nur **oxydirtes Stickgas** (§. 202.), bei dem Eiſen und Zinne auch ſo, doch mit etwas Salpeterhalbſäure und Waſſerſtoffgas.

§. 418.

Auch die mit Kali (oder einer anderen Baſe), wie im **Salpeter** (§. 339.) verbundene Salpeterſäure bewirkt Oxydation der Metalle, doch nur in der Glühehitze. Darauf beruhet die **Verpuffung** des Salpeters mit Metallen, bei welcher die Säure, (die in dem Neutralſalze mit ſo

wenig

wenig Waſſer verbunden iſt, als bei der bloßen Säure niemals Statt finden kann,) vollkommen zerlegt, und daher Salpeterſtoffgas (§. 154.) entbunden wird (§. 195.). Aber merkwürdiger Weiſe vermögen alle edle Metalle dieſer Wirkung zu widerſtehen; nicht nur mit Gold (und Platin), ſondern auch mit Silber und Queckſilber, verpuffet der Salpeter nicht.

§. 419.

Die **Schwefelſäure**, als bloße Säure, vermag alle die Metalle zu oxydiren, welche von der Salpeterſäure oxydirt werden, ſie muß aber dazu im höheren Grade **entwäſſert** (§. 187.) und über die gemeine Temperatur beträchtlich erhitzt seyn. Ihre Zerlegung iſt jener (§. 417.) analog; daher entbindet ſich **ſchwefligte Säure** als Gas (§. 190.).

§. 420.

Auch die im **ſchwefelſauren Kali** ꝛc. (§. 310.) mit Kali ꝛc. verbundene Schwefelſäure oxydirt in der Glühehitze Metalle, und mit vollkommener Zerlegung, ſo daß der vom Sauerſtoffe ganz verlaſſene **Schwefel** (§. 119.) mit dem Kali **Schwefelkali** (§. 232.) erzeugt (§. 190.). Dieſe Wirkung erfolgt jedoch nur bei einigen Metallen, am ſtärkſten bei Zink und Eiſen, ſo daß nicht nur die edlen Metalle, ſondern auch Kupfer, Blei, Wismuth von ihr ausgenommen ſind.

§. 421.

Die mit mehrerem **Waſſer**, als im ſogenannten entwäſſerten Zuſtande, begabte **Schwefelſäure** oxydirt nicht vermöge ihrer ſelbſt, ſondern vermöge ihres Waſſers, aber dennoch diejenigen Metalle, welche leichter oxydirt werden, Zink, Eiſen und Manganeſium ſchon in der Kälte, ſehr mäch-

mächtig und ſchnell, weit mehr, als dieſes durch reines kaltes Waſſer geſchieht. Dabei entbindet ſich Waſſerſtoffgas (§. 146. 106.).

§. 422.

Eben ſo wirkt die gemeine Salzſäure in ihrem tropfbaren Zuſtande (§. 205.), indem ſie in dieſem, auch mit ſo wenig Waſſer, als für dieſen möglich iſt, begabt, doch immer weit mehr Waſſer, als die entwäſſerte Schwefelſäure hat. Daher entbindet auch hier ſich Waſſerſtoffgas. Beide Säuren tragen zur Wirkung weiter nichts bei, als daß ſie vermöge ihrer elektriſch-negativen Natur den Gegenſatz gegen die poſitive Elektricität des Metalls ausmachen (§. 146.). Daher geht auch durch die Erzeugung des Waſſerſtoffgas von ihnen ſelbſt bei der Wirkung nichts verloren: eine beſtimmte Quantität ſolcher Säure bedarf nach geleiſteter Oxydation und Gaserzeugung ſo viel Kali, um neutral zu werden, als vorher.

§. 423.

Die bloße gemeine Salzſäure, als Gas (§. 204.) oxydirt die Metalle gar nicht, weil ſie nicht durch ſie zerlegbar iſt. Eine ſehr kleine Quantität Eiſen ꝛc. kann wohl in ihr oxydirt werden, aber nur vermöge des in ihr enthaltenen Waſſerdunſtes; ſobald dieſer aufgewandt worden, iſt die Wirkung zu Ende.

§. 424.

Andere Säuren, Phosphorſäure, Boraxſäure (beide auf dem naſſen Wege zu verſtehen), Eſſigſäure, Weinſteinſäure ꝛc. oxydiren auch nur vermöge ihres Waſſers (obwohl kräftiger, als bloßes Waſſer), und daher nur diejenigen Metalle, welche leichter oxydirbar ſind.

Das

Das Verhalten der Flußſäure iſt wegen der Schwierigkeit, ſie rein zu erhalten, noch nicht genug genau erkannt.

§. 425.

Wie die innere Elektricität der Metalle auf einer, die der Luft, Säuren auf der andern Seite, bei aller dieſer Oxydation das eigentliche Agens iſt, ſo vermag auch die bloße, durch Reiben erregte, Elektricität von auſſen auf ſie wirkend, durch den elektriſchen Funken ſie zu oxydiren.

S. meine Naturlehre. II. §. 992. 997. In freier Luft ausgeſpannte Metalldräthe ſieht man dabei glühend werden, ſchmelzen, als Nebel verdampfen; zwiſchen Glasplatten liegende zeigen nachher ſich geſchmolzen und mit verſchiedenen Farben oxydirt.

Es iſt noch nicht hinlänglich klar, ob der elektriſche Funken bloß als **erhitzendes** Mittel wirke (§. 102. 409.), oder die Elektricität ſelbſt dazu beitrage. Bei der Wirkung in gemeiner Luft kann die Oxydation von der **Luft** ſelbſt oder der in ihr enthaltenen **Feuchtigkeit** abhängen, und allerdings wird bei dieſer Luft verſchluckt. **Schmidt** in **Gren's** neuem Journal der Phyſik. I. 4. S. 366. Eben das kann in Sauerſtoffgaſe, Salpetergaſe, Statt finden. In kohlenſaurem Gaſe erfolgt auch dieſe ſtarke Wirkung nicht, obwohl eine gelinde vermöge ihres Waſſerdunſtes Statt findet, welche aus dieſem Waſſerſtoffgas erzeugt.

Die Elektricität oxydirt die Metalle auch in Waſſer, obwohl viel ſchwächer (§. 144.).

§. 426.

Langſam und allmälig, aber dennoch kräftig, wird mit Hülfe des Waſſers (noch mehr mit Hülfe von Kochſalzlauge, Salmiaklauge) Oxydation der Metalle durch diejenige Elektricität bewirkt, welche die Metalle ſelbſt durch wechſelſeitige **Berührung** in einander erregen (§. 408.).

Man

Man ſieht dieſes bei **Volta's** Säule nicht bloß an dem von dem + E Pole ausgehenden Metalldrathe, welcher, wenn er von einem unedlen Metalle oder von Silber iſt, ſtark oxydirt, auch, wenn er von Golde oder Platin iſt, doch ein wenig oxydirt wird, obwohl bei dieſen der meiſte entſtehende Sauerſtoff ſich als Gas entbindet; ſondern auch an den benetzten Flächen der Metallplatten, aus denen die Säule beſteht. Das mehr oxydirbare Metall jedes Plattenpaars (z. E. Zink) wird unter übrigens gleichen Umſtänden weit geſchwinder und mehr oxydirt, als wenn es allein wäre.

Vielleicht beruhet es auf demſelben Grunde, daß **Metallgemiſche**, auch bei der Oxydation durch die Luft und Hitze (§. 413.), leichter und geſchwinder oxydirt werden, als die einfachen Metalle; aus denen ſie beſtehen, jedes allein.

§. 426. b.

Ueberhaupt aber wird die Oxydation eines Metalls als ein **elektriſcher Proceß** anzuſehen ſeyn, bei welchem es ſeine poſitive Elektricität mehr oder weniger, ganz oder zum Theil verliert, und indem es den negativen Sauerſtoff aufnimmt, nun ſo geändert wird, daß es ganz negativ iſt, oder doch die negative Elektricität in ihm vorwaltet, wenigſtens viel ſchwächer iſt, als vorher (je nachdem die ſpecifiſche Verſchiedenheit jeder Metallgattung es mit ſich bringt).

§. 427.

Da die oxydirenden Mittel allemal zunächſt auf die Oberfläche eines Metallkörpers wirken, ſo kann es oft Statt finden, daß die äuſſeren Theile deſſelben ſchon oxydirt, die inneren aber noch metalliſch ſind. Man nennt die auf der Oberfläche eines Metallkörpers anfangende und langſam in das Innere fortſchreitende Oxydation das **Roſten** deſſelben, das Oxyd ſelbſt den **Roſt**, insbeſondere,

dere, wenn ſie durch Waſſer (tropfbares oder Dunſt), wäſſerige Säuren geſchieht. Wird nur der Glanz des Metalls geſchwächt, oder die Farbe geändert, ohne daß ſchon eine beträchtliche Lage Oxyd ſich unterſcheiden läſſet, ſo nennt man dieſes **Anlaufen**, obwohl dieſer Name auch da gebraucht wird, wenn dieſes, ohne Oxydation, durch ſchwefligte ꝛc. Dünſte bewirkt wird.

§. 428.

Die **Herſtellung** (*Reductio*) eines oxydirten Metalls (d. h. in den metalliſchen Zuſtand) beſteht offenbar darin, daß es den Sauerſtoff wieder abgiebt, und nach jener Anſicht (§. 426 b.) zugleich darin, daß es ſeine poſitive Elektricität wieder gewinnt.

§. 429.

Bei den **edlen** Metallen (§. 409) iſt zu ihrer Herſtellung die bloße **Glühehitze** hinreichend. Dieſe zwingt den Sauerſtoff, ſich als Gas zu entbinden und giebt dem Metalle die poſitive Elektricität wieder.

Wenn, um eine abſolute Gränze zu haben, man diejenigen Metalle edle (§. 409.) nennen will, welche durch bloße Glühehitze hergeſtellt werden, ſo iſt ihnen auch das **Nickel** beizuzählen.

An dem **Queckſilber** laſſen ſowohl Oxydation als Herſtellung ſich am beſten erkennen. Es läßt ſich durch bloße Wirkung der Luft und mäßige, das Glühen nicht erreichende, Hitze oxydiren, und wird durch bloße Glühehitze wieder hergeſtellt. Hier kann man vermöge eines ſchicklichen Apparats das Sauerſtoffgas und das hergeſtellte Queckſilber, jedes allein ſammlen. Das Q. wiegt nun wieder ſo viel als vorher; das S. wiegt ſo viel, als das Oxyd des Q. mehr wog, wie das Q. An Gold, Platin, Silber, iſt eine ſolche einfache Beobachtung nicht möglich, weil ſie

nur durch Säuren in beträchtlicher Quantität oxydirt werden, und daher bei der Herſtellung nicht bloß Sauerſtoff, ſondern auch Säure von ſich geben. Da das Queckſilberoxyd, mit etwa 1/20 Kohle gemengt und geglühet, kohlenſaures Gas giebt, ſo beweiſet dieſes auch die Zuſammenſetzung der Kohlenſäure (§. 182.).

§. 429. b.

Auf gewiſſe Metalloxyde, namentlich die weiſſen Silberoxyde und Silberſalze, wirkt, auch in ſehr kalter Temperatur, ſtarkes **Licht**, namentlich Sonnenſchein, unvollkommen herſtellend. Sie werden graulich, grau, endlich dunkelviolett, faſt ſchwarz. Schwächer iſt die Wirkung auf die weiſſen und das rothe Queckſilberoxyd, doch werden ſie am Sonnenlichte graulich.

§. 430.

Gewiſſe Oxyde einiger **unedlen** Metalle, welche ſehr viel Sauerſtoff enthalten, geben in der Glühehitze einen Theil deſſelben als Gas von ſich; ſie werden aber dadurch keinesweges hergeſtellt, denn ſie halten das übrige, ſo wie die meiſten dieſer Oxyde allen ihren Sauerſtoff, auch in der ſtärkſten Glühehitze hartnäckig zurück. Ihre Herſtellung erfordert, daß irgend ein oxydationsfähiger Stoff mit ihnen in Berührung ſey, welcher vermöge größerer Anziehung ihnen den Sauerſtoff entreißt, und dagegen ſeine poſitive Elektricität ihnen abtritt. Dieſes geſchieht jedoch am leichteſten und meiſten auf dem trockenen Wege und mit Wirkung der Glühehitze.

Von Herſtellung auf dem naſſen Wege ſ. unten bei den Fällungen aus Säuren §. 465. 466.

§. 431.

Das bekannteſte und in der chemiſchen Kunſt gewöhnliche Mittel zur Herſtellung unedler Metalloxyde iſt

der

der Kohlenſtoff, mittelſt kohlenſtoffhaltiger Körper, der Holzkohle ꝛc. Die Producte ſeiner Wirkung ſind Metall und Kohlenſäure, die ſich als Gas entbindet.

§. 432.

Waſſerſtoff, für ſich allein bekanntlich Gas, ſtellt Metalloxyde her, indem ſie in deſſen Gaſe erhitzt werden. Die Producte ſind Metall und Waſſer, das, anfangs Dunſt, in der Abkühlung an den Wänden des Recipienten ſich zu Tröpfchen verdichtet.

Eben dieſe Wirkung leiſtet Ammoniumgas; dieſes verſchwindet aber nicht ganz, ſondern wird zu Stickgas (§. 246.).

§. 432. b.

Wenn ein Metall in einer wäſſerigen Säure, welche ſich in der Kette der Volta'ſchen Säule befindet, nahe am + E-Leiter liegt, ſo wird es leichter und ſchneller oxydirt, als wenn dieſelbe Säure allein wirkte, dann nachher in dieſer aufgelöſet. Aber an dem — E-Leiter ſetzt es ſich hergeſtellt (oft in Dendriten, Stalactiten ꝛc.) wieder ab, durch die Wirkung des Waſſerſtoffs (§. 146. 432.), der dann nicht als Gas ſich entbindet.

Hieher gehört auch die Herſtellung der Metalloxyde durch den elektriſchen Funken, wenn er durch eine Reihe Oxyd ſchlägt, welche an ihren Enden durch naſſe Streifen mit den Leitern verbunden iſt. S. meine Encyklopädie. IV. §. 747.

§. 433.

Schwefel ſtellt Metalloxyde her, und wird dadurch zu Schwefelſäure; der übrig bleibende Schwefel aber verbindet ſich mit dem hergeſtellten Metalle, ſo daß Schwefelmetall entſteht.

Bruel in Crell's chem. Annalen. 1791. I. S. 389. Vergl. Wiegleb ebend. 1797. I. S. 224.

§. 434.

Phosphor kann, weil er zu flüchtig und zu leicht entzündlich iſt, dieſe Wirkung auf dem trockenen Wege nicht leicht leiſten.

Von ſ. Wirkung auf dem **naſſen** ſ. unten bei den Fällungen aus Säuren §. 461. 466.

§. 435.

Es kann auch ein Metall durch ein anderes **Metall** hergeſtellet werden. Wenn oxydirtes Blei mit metalliſchem Eiſen in Berührung in einem bedeckten Tiegel geglühet wird, ſo wird das Bleioxyd zu Blei, und das Eiſen zu Eiſenoxyd. Eben ſo bei anderen Paarungen, woraus ſich ergiebt, daß einige Metalle mehr, andere weniger Anziehung zum Sauerſtoffe haben.

S. **Lampadius's** Verſuche in ſ. prakt. chem. Abhandlungen. Dresd. 1795. I. S. 154.

Aus ſolchen und den oben bei den Zerlegungen der Säuren angeführten Verſuchen, auch aus denen über die unten §. 465. angegebene Fällung der Metalle aus Säuren, ergiebt ſich dieſe Folge der **Wahlanziehung** aller unzerlegbaren brennbaren Stoffe, auch des Salpeterſtoffes, zum Sauerſtoffe:

Kohlenſtoff
Phosphor
Zink
Eiſen Manganeſium
Waſſerſtoff
Schwefel
Kobalt
Blei
Zinn
Kupfer
Wismuth
Spießglanz
Arſenik

Nickel

Nickel
Salpeterſtoff
Queckſilber
Silber
Platin
Gold

Nach **Lampadius** geht auf dem trocknen Wege das Wismuth dem Kupfer vor.

§. 436.

Auch mit dem **Waſſerſtoffe** ſcheinen die Metalle ſich verbinden zu können. Wenigſtens erhält an Volta's Säule der vom — E-Pole kommende Leiter, an welchem Waſſerſtoffgas entbunden wird, auch wenn er von Gold oder Platin iſt, einen ſchwärzlichen Ueberzug.

In einer Kupfer-Zinkſäule ſelbſt werden die Kupferplatten auf der befeuchteten Fläche mit blauem Beſchlage überzogen. Iſt dieſes, da es nicht wohl bloßes Oxyd ſeyn kann, mit Sauerſtoffe und Waſſerſtoffe begabt?

§. 437.

Auch kann **Waſſerſtoffgas** unter gewiſſen Umſtänden Arſenik, vielleicht auch andere Metalle, wie Schwefel (§. 130.), auflöſen.

§. 438.

Zum **Schwefel** (§. 119.) haben die Metalle ſtarke Anziehung, doch mit Ausnahme des Goldes, Platins und Zinkes. Metall und Schwefel ſchmelzen in mäßiger Glühehitze zuſammen; ſchon der Dunſt des Schwefels wirkt auf blanke Metallflächen, ſo daß ſie ihn anziehen und dadurch anlaufen ꝛc. Die eigentlichen **Schwefelmetalle** (*Metalla sulphurata*, Sulphures des Metaux), haben Metallglanz, ſind aber (meiſt), auch von dehnbaren Metallen, ſpröd. Sie ſind ſchmelzbar, die von ſtrengflüſſigeren

geren Metallen, Silber, Kupfer, Eiſen ꝛc. meiſt leichtflüſſiger, als die bloßen Metalle; die von leichtflüſſigeren, Blei, Zinn ꝛc. meiſt ſtrengflüſſiger, als die bloßen Metalle. Einige ſind ganz flüchtig, andere im hohem Grade feuerbeſtändig. Das Verhältniß des Schwefels iſt in jedem ſolchen Gemiſche ein beſtimmtes; bei einigen Metallen giebt es aber Stufen derſelben, eine, welche eine beſtimmte kleine Quantität, andere, welche beſtimmte größere, alſo auſſer jener gewiſſermaaſſen eine übermäßige Quantität Schwefel enthalten.

Ein Schwefelmetall, deſſen Metall feuerbeſtändig iſt, hält in geſperrten Gefäßen ſeine kleinſte ihm zukommende Quantität Schwefel auch in glühendem Fluſſe zurück; eines, deſſen Metall flüchtig iſt, verdunſtet in geſperrten Gefäßen unzerlegt (wird ſublimirt). Ein Schwefelmetall mit Uebermaaß an Schwefel, deſſen Metall feuerbeſtändig iſt, läßt in geſperrten Gefäßen in glühendem Fluſſe das Uebermaaß ſeines Schwefels durch Verdunſtung fahren; iſt das Metall flüchtig, ſo verdunſtet der übermäßige Schwefel voran, dann erſt das Schwefelmetall mit ſeiner kleinſten Quantität Schwefel in Verbindung beharrend. Wenn aber Schwefelmetalle unter freiem Zutritte der Luft gelinde, allmälig ſtärker erhitzt (geröſtet) werden, ſo werden ſie nach und nach ganz zerlegt, ſo daß der Schwefel theils als Schwefeldunſt, theils ſich oxydirend als ſchwefligtſaures Gas entweicht; das Metall bleibt mehr oder weniger oxydirt zurück. Dieſes kann auch bei flüchtigen Metallen geſchehen, weil auch dieſe als Oxyde feuerbeſtändig werden, mit dem Unterſchiede, daß zu Anfange auch Metall mit verdunſtet ꝛc.

Prouſt über die Schwefelmetalle. S. **Gilbert's** Annalen der Phyſik. XXV. 1. S. 44. — 2. S. 164. und **Gehlen's** neues Journal der Chemie. IV. 4. S. 385.

§. 439.

§. 439.

Dieſe Schwefelmetalle enthalten ihr Metall **als Metall**, wie ſchon ihr Metallglanz offenbart, dann aber auch daraus klar iſt, daß ſie, mit viel größerer Quantität Kali zum Glühen erhitzt, in Schwefel, der an das Kali übertritt, und Metall zerlegt werden. Doch giebt es auch mit Schwefel begabte Metallgemiſche, welche Sauerſtoff enthalten (**Schwefelmetalloxyde**), der dann theils dem Metalle, theils dem Schwefel angehört. Dieſe haben aber keinen Metallglanz, einige derſelben ſind durchſcheinend ꝛc.

§. 440.

Das **Schwefelkali** (§. 232.) löſet im glühenden Fluſſe alle jene Metalle, zu denen der Schwefel Anziehung hat, auſſerdem auch das Gold auf. Bei nachfolgender ſchneller Auflöſung im heiſſem Waſſer wird in dieſem auch das Metall mit aufgelöſet; doch ſetzt ſich gemeiniglich, theils wohl wegen der Erkaltung, theils wegen Einwirkung des Sauerſtoffes der Luft, der größte Theil deſſelben, mit wenig **Sauerſtoff** und mit **Schwefelwaſſerſtoff** begabt (*Metallum oxydulatum hydroſulphuratum*), als Bodenſatz ab. Eine Säure, der Auflöſung zugeſetzt, ſchlägt alles Metall, ſammt allem Schwefel nieder; ſo entſteht ein Niederſchlag, welcher Metall mit wenig **Sauerſtoff**, **Schwefel** und **Schwefelwaſſerſtoff** begabt, enthält (*Metallum oxydulatum ſulphuratum hydroſulphuratum*) (§. 232.). Ein Metall in eine wäſſrige Auflöſung von Schwefelkali gebracht, wird mit Schwefelwaſſerſtoff, bei weniger Wäſſerung, Mitwirkung der Wärme ꝛc. auch mit Schwefel, begabt, ſo daß auf dem naſſen Wege das Metall mehr

An-

Anziehung zu dem Schwefel zeigt, als das Kali. Metalle in Schwefelwaſſerſtoffgas gebracht, ziehen bald Schwefel aus demſelben an, und verlieren ihren Metallglanz.

§. 441.

Wenn ein Schwefelmetall mit Kali geſchmolzen wird, ſo erfolgt eben ſolche Verbindung, als durch die Schmelzung des Schwefelkali mit einem Metalle. Wenn aber das Kali viel mehr, als das Schwefelmetall (das 5—, 6fache) beträgt, ſo entzieht es demſelben allen Schwefel, ſo daß reines Metall niederfällt. Auf dem trockenen Wege zeigt alſo jene Anziehung (§. 440.) ſich umgekehrt.

§. 442.

Ein Gemenge aus einem gefeilten Metalle und Schwefel (3 : 1) in einer an einem Ende geſchloſſenen Röhre gelind erhitzt, giebt **Licht**. Da dieſes dann noch erſcheint, wenn gleich die Luft des Gefäßes ſchon durch die aufſteigenden Schwefeldünſte verunreiniget iſt, ſogar im Waſſerſtoffgaſe, kohlenſaurem Gaſe, in ſehr verdünnter Luft, — ſo kann dieſes Licht nicht von Verbrennung abhängen, ſondern bloß von Minderung der ſpecifiſchen Wärme (§. 73.) bei dem Verbinden des Schwefels mit dem Metalle.

§. 443.

In der **Wahlanziehung** der Metalle zum Schwefel zeigen dieſelben folgende Rangordnung:

Eiſen
Kupfer
Zinn
Blei
Silber
Kobalt
Nickel

Wis=

Wismuth
Spießglanz
Queckſilber
Arſenik

Wenn einem Schwefelmetalle, das eines der hier genannten Metalle (z. E. Silber) enthält, ein anderes in dieſer Reihe höher ſtehendes (z. E. Eiſen) als reines Metall im glühenden Fluſſe zugeſetzt wird, ſo verbindet ſich das leztere mit dem Schwefel und jenes wird ausgeſchieden. Vermöge ſeines größeren ſpec. Gewichts ſenkt das reine Metall ſich zu Boden, das neuentſtandene Schwefelmetall (Plachmal) ſteht über ihm; nach der Erſtarrung haften beide an den Gränzflächen nur loſe zuſammen.

§. 444.

Auch zu dem **Phosphor** (§. 123.) haben die Metalle (Gold, Platin und Zink nicht ausgenommen) Anziehung und erzeugen mit ihm **Phosphormetalle** (*Metalla phosphorata*, Phosphures des Metaux), welche, wenn ſie geſchmolzen waren, als derbe metalliſch glänzende Körper erſcheinen, die, auch von dehnbaren Metallen, ſpröde ſind. Der Phosphor kann ſich auf dem **trocknen** Wege mit den Metallen verbinden, wenn er mit den flieſſenden in bedeckten Gefäßen in Berührung kommt. Die Verbindung kann auch ſo erfolgen, daß Phosphorſäure und Kohlenſtaub und fein zertheiltes Metall mit einander allmälig in Glühehitze verſetzt werden (§. 221.).

Pelletier in den *Annales de Chimie*. XIII. p. 101. Crell's chem. Annalen. 1796. II. S. 148.

Von Verbindung auf dem **naſſen** ſ. unten §. 461.

§. 445.

Eiſen und vielleicht auch einige andere Metalle ſind fähig, ſich mit **Kohlenſtoffe** (§. 112.) zu miſchen und mit

mit demſelben Kohlenſtoffmetalle (*Metalla carbonata*, Carbures des Metaux) zu erzeugen.

§. 446.

Zu den **Erden** haben die Metalle (§. 247.) ganz und gar keine Anziehung; ſie flieſſen daher auch in irdenen, gläſernen, Gefäßen, mit convexer Oberfläche. Aber die Oxyde der Metalle haben große Anziehung zu denſelben, ſchmelzen mit Kieſelglaſe zu **metalliſchen Gläſern** von mancherlei Farben, auch mit anderen Erden, zuſammen. In der Natur findet man viele **farbigte** auf dem naſſen Wege gebildete Steine, welche Metalloxyde eingemiſcht enthalten. Undurchſichtige aus Metalloxyden und Erden (oder auch Kalien u. a. Salzen) zuſammengeſchmolzene Maſſen nennt man **Schlacken** (*Scoriae*). Wenn ein Metall unter Erden, Kalien, Salzen — flieſſend oxydirt wird, dann das Oxyd mit dieſen zuſammenſchmilzt, ſo ſagt man, daß es ſich **verſchlacke**.

§. 447.

Zu dem **Waſſer** haben die Metalle ſelbſt nicht die mindeſte Anziehung. Aber die Metalloxyde haben dieſe ſtark, ziehen es aus dem tropfbaren (ſo alle auf dem naſſen Wege entſtandene metalliſche Niederſchläge), auch aus dem Dunſtzuſtande, an, machen es mit ſich feſt, werden dadurch Hydrate (§. 136.) und laſſen es nur in ſtarker Glühehitze ganz wieder fahren. Die metalliſchen Säuren ſind auch im Waſſer auflöslich, hingegen die mit wenigem Sauerſtoffe begabten Oxyde (mit kaum einigen Ausnahmen) nicht.

§. 448.

Mit den **Säuren** ſich zu verbinden, und zwar auf dem naſſen Wege, ſind die Metalle ſehr geneigt. Indeſ-

ſen

ſen haben die Fähigkeit, mit den Säuren ſich zu miſchen, und gemiſcht zu bleiben, nur die **Metalloxyde**, nicht die **Metalle ſelbſt**. Da aber gewiſſe Säuren gewiſſe Metalle oxydiren (§. 416. fgg.), ſo ſcheint es bei dieſen, als ob ſie ſich geradezu mit ihnen verbänden, indem die Theilchen des Metalls nach und nach durch Theilchen der Säure oxydirt werden, und jedes oxydirte Theilchen ſogleich mit einem andern unzerlegten Theilchen der Säure verbunden wird. Eine Säure, welche ein Metall nicht zu oxydiren vermag, verbindet ſich nicht mit demſelben, auch wenn ſie lange über ihm ſteht, gekocht wird ꝛc., obwohl ſie mit demſelben ſich verbinden kann, ſobald es durch andere Mittel Oxydation erhalten hat.

Daraus ergiebt ſich nun in Vergleichung mit §§. 415—424. b, welche Metalle und mit welchen Säuren ſie ſich geradezu verbinden.

§. 449.

Durch die Miſchungen der Metalloxyde mit Säuren entſtehen die **mit Säure begabten Metalloxyde**. Einige derſelben, welche weniger Säure enthalten, ſind im Waſſer unauflöslich, halten aber, auch wenn ſie mit ſiedendem Waſſer ausgewaſchen werden, ihre ihnen gehörende Quantität Säure feſt. Andere, welche mehr Säure enthalten, ſind im Waſſer auflöslich, haben auch übrigens alle Eigenſchaften der Salze, und werden daher **metalliſche Salze** (*Salia metallica*) genannt; die meiſten derſelben zeigen vorwaltende Säure, weil die Metalloxyde im allgemeinen ſich zur ſauren (negativen) Polarität neigen, und daher die Säuren nicht abſtumpfen können; haben einen ſauerherben widrigen (metalliſchen) Geſchmack; und wirken ſchädlich, einige ätzend, auf lebendige organi-

ſche

ſche Körper. Die lezteren beiden Eigenſchaften zeigen auch manche jener im Waſſer unauflöslichen Oxyde, obwohl ſchwächer. Doch zeigen einige dieſer Gemiſche ſich neutral. Manche mit wenig Waſſer enthaltenden Säuren entſtandene Gemiſche werden durch mehr Waſſer in zweierlei Gemiſche **geſchieden**, ein **viel** Säure enthaltendes Metallſalz, welches in dem Waſſer aufgelöſet wird, und ein anderes nur **wenig** Säure enthaltendes Metalloxyd, welches als Niederſchlag erſcheint.

Gemiſche dieſer Art, welche im Waſſer zwar nicht ganz unauflöslich, aber doch ſchwerauflöslich ſind, müſſen doch als Niederſchlag erſcheinen, wenn nicht ſehr viel (heiſſes) Waſſer da iſt.

Wenn ein Metall von einer Säure oxydirt wird, und ſein Oxyd mit derſelben ein metalliſches Salz erzeugt, ſo wird es **geradezu** in derſelben aufgelöſet (§. 448.).

§. 450.

Alle dieſe mit Säuren begabten Metalloxyde enthalten die lezteren entweder als **Oxydule**, oder als vollkommene **Oxyde**. Darnach beſtimmt ſich auch die Quantität der Säure, welche das Oxyd aufnimmt: je mehr (oder weniger) ein Metalloxyd Sauerſtoff enthält, deſto mehr (oder weniger) verlangt es auch Säure.

§. 450. b.

Alle mit Säure begabten Metalloxyde enthalten zugleich feſtes **Waſſer** (§. 447.).

§. 451.

Einige dieſer Gemiſche (§. 449.) ſind, wie einige reine Oxyde, farbenlos; andere farbigt, meiſt nach der Farbe, welche die Oxyde an ſich ſelbſt haben. Bei einigen ſcheint auch das enthaltene Waſſer an der Farbe Antheil zu haben,

weil

weil ſie farbenlos werden, oder eine andere Farbe erhalten, wenn das Waſſer durch Erhitzung verdunſtet iſt.

§. 452.

Vermöge der großen Anziehung der Säuren zu den Metalloxyden, und der Fähigkeit einiger, die Metalle zu oxydiren, können durch dieſe, vorzüglich durch die Salpeterſäure, oxydirte Salzſäure, das Königswaſſer (§. 212.), auch die **Schwefelmetalle geſchieden** werden; bei gelinderer Wirkung ſo, daß der Schwefel liegen bleibt, bei ſtärkerer ſo, daß auch er oxydirt und in Schwefelſäure verwandelt wird.

§. 453.

Die **metalliſchen Salze** können durch verſchiedene Stoffe und auf verſchiedene Weiſe **geſchieden** werden. Allemal erſcheint dabei das Metall als Oxyd, weil es als ſolches in dem Salze enthalten war, ausgenommen, wenn ein Stoff hinzukommt, welcher es herſtellt. Iſt das Metallſalz dabei in hinlänglichem Waſſer aufgelöſet, ſo fällt das ausgeſchiedene Metalloxyd, (im leztern Falle das hergeſtellte Metall,) **nieder.**

§. 454.

Die **Kalien** und kaliſchen Erden fällen die Metalloxyde aus ihren Auflöſungen vermöge größerer Wahlanziehung zu den Säuren (§. 50.), natürlich als Oxyde, weshalb ein ſolcher Niederſchlag allemal mehr am Gewicht beträgt, als das Metall, aus dem er erzeugt iſt. Das fallende Oxyd behält aber faſt allemal noch etwas von der Säure, mit der es verbunden war, (auch im wohl ausgewaſchenen Zuſtande) zurück, ſo daß dieſe Quantität Säure mit ihm feſt wird. Mit einigen verbindet ſich zugleich eine Quantität des Fällungsmittels, vorzüglich bei

bei dem Ammonium, ſo daß der Niederſchlag ein dreifaches Gemiſch iſt. Bei Fällung mit kohlenſauren Kalien nehmen einige Metalloxyde Kohlenſäure auf, und behalten dann nichts von der ſie bisher auflöſenden Säure. Uebrigens werden auch feſte mit Säure und nur feſtem Waſſer begabte Metalloxyde durch Kalien mit Hülfe der Erhitzung von den Säuren abgeſchieden.

Hingegen können doch einige Metalloxyde auch Neutralſalze, wenigſtens zu kleinem Theile, zerlegen, zumal wenn das Oxyd in großer Quantität da iſt (§. 51.).

§. 455.

Von ganz anderer Art iſt die Fällung der Metalloxyde durch Säuren. Dieſe hat einestheils zum Grunde, daß die neue, fällende Säure zu dem Metalloxyde größere Anziehung hat, als die alte, und anderntheils darin, daß das mit der neuen Säure begabte Metalloxyd im Waſſer unauflöslich ꝛc. iſt. Wenn die zweite Bedingung fehlt, ſo bleibt das neue Gemiſch aufgelöſet, und es offenbart ſich erſt bei der Verdunſtung in der Kryſtallbildung oder durch andere Zeichen.

§. 456.

Die **Gallusſäure** geht in der Wahlanziehung der Metalloxyde zu den Säuren (allen) anderen Säuren vor, und macht mit ihnen im Waſſer unauflösliche Gemiſche. Daher fället ſie aus den Auflöſungen der Metalle in anderen Säuren Niederſchläge.

Die Kenntniß der gallusſauren Metalloxyde (*Oxyda metallica galatica*) iſt noch um ſo unvollkommener, da es noch nicht hinlänglich entſchieden iſt, ob der Gerbeſtoff von der Gallusſäure ſelbſt verſchieden ſey. S. unten: Gallusſäure. Man findet daher in den fgg. hieher gehörenden

renden Sätzen bei den einzelnen Metallen nur angegeben, was die Gallapfeltinctur fället.

§. 457.

Dieſe Fällung erfolgt leichter durch **doppelte Wahlanziehung**, wenn die neue Säure, mit einem Kali verbunden, als Neutralſalz hinzukommt, indem dann dieſes Kali die alte Säure befriedigt, ſo daß ſie das Metalloxyd um ſo leichter der neuen Säure überläßt.

§. 458.

Unter dieſer Bedingung kann auch eine ſolche neue Säure mit einem Metalloxyde einen Niederſchlag erzeugen, welche demſelben nicht näher verwandt iſt, als die alte, wenn nur die alte Säure dem Kali näher verwandt iſt, als die neue. So geſchieht es bei den Fällungen der Metalloxyde aus den ſtärkſten Säuren durch **blauſaures Kali**: ſie fallen als blauſaure **Metalloxyde**, obwohl die bloße Blauſäure dieſe Fällung nicht verrichtet, vielmehr das Kali den blauſauren Metalloxyden die Blauſäure entreißt. Auch iſt hier noch zu bemerken, daß auch jene Fällung bei einigen Metalloxyden nicht erfolgt, nur weil dieſe mit der Blauſäure ein Gemiſch ausmachen, das im Waſſer auflöslich iſt.

§. 459.

Schwefelkali zerlegt die Auflöſungen der ſauren Metallſalze ſo, daß das Kali ſich mit der Säure zu einem neuen Salze, der Schwefel ſammt Schwefelwaſſerſtoff mit dem Metalloxyde verbindet, zugleich aber dieſes durch Wirkung des Schwefels dem metalliſchen Zuſtande genähert wird (§. 433). Daher entſteht als Niederſchlag *Metallum oxydulatum ſulphuratum hydroſulphuratum* (§. 440.), meiſt ſchwarz, bei einigen braun, gelb ꝛc.

Auch

Auch im Waſſer nicht auflösliche ſaure Metalloxyde werden auf ähnliche Weiſe zerlegt; die weiſſen werden daher ſchwarz, oder gefärbt, wenn man ſie mit einer Auflöſung von Schwefelkali übergießt.

§. 460.

Auch der **Schwefelwaſſerſtoff** zerlegt dieſe Gemiſche, indem er ſich mit den Metalloxyden verbindet, die dann als *Metalla oxydulata hydrosulphurata* (§. 440.) ſchwarz oder farbigt niederfallen ꝛc.

§. 461.

Phosphor, in Alkohol aufgelöſet, ſchlägt gewiſſe Metalle (Gold, Silber, Queckſilber, Kupfer,) auf ähnliche Weiſe (§. 459.) aus ihren Auflöſungen in Säuren als Phosphormetalle nieder, indem zugleich der Alkohol mit der Säure ein naphthaartiges Gemiſch erzeugt. In den Auflöſungen des Zinnes, Zinks, Bleies, Wismuths — entſtehen darin ſolche Niederſchläge nicht; die entſtehenden beſtehen nur aus Metalloxyd mit Phosphor vermengt.

Grotthuß in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. V. 4. S. 599. Auch Phosphorwaſſerſtoffgas leiſtet ähnliche Wirkung. **Berthollet** in Scherer's Journal der Chemie. I. 4. S. 396.

§. 462.

Einige ſaure Metallauflöſungen, welche ihr Metall als Oxydul enthalten, laſſen es nach und nach zum Theile als vollkommenes Oxyd fallen, wenn ſie der **Luft** ausgeſetzt ſind. Der Grund liegt eben darin, daß das Oxydul durch den Sauerſtoff der Luft zu vollkommenem Oxyde wird, für dieſes aber die vorhandene Säure nicht hinreicht, es aufgelöſet zu erhalten (§. 450.). Die nach Fällung einer beſtimmten Quantität klar bleibende Lauge ent-

enthält nun in der gleichen Quantität Säure eine kleinere Quantität des Oxyds aufgelöſet.

§. 463.

Auch reines **Waſſer** ſchlägt gewiſſe Metalloxyde aus den Säuren nieder, weil ſie zwar in der wenig Waſſer habenden, nicht aber in der viel gewäſſerten Säure auflöslich ſind. Meiſt geſchieht dieſes wohl nur ſo, daß das Oxyd ſich in zwei Theile theilt (§. 449.); der Niederſchlag iſt dann nicht reines Metalloxyd, ſondern hat noch einige wenige Säure, und die durch das Waſſer von ihm abgewaſchene Säure enthält noch etwas weniges Oxyd aufgelöſet.

§. 464.

Die **Metalloxyde** ſelbſt haben verſchiedene Stärke der Anziehung zu den Säuren, ſo daß eines durch das andere gefället werden kann.

Ludwig Schnaubert's Unterſuchung der Verwandtſchaft der Metalloxyde zu den Säuren. Erfurt 1803. 8. **Gay-Luſſac** in **Gehlen's** neuem Journal der Chemie. II. 5. S. 487.

§. 465.

Eine ganz andere Bewandniß hat es mit den Niederſchlägen, bei denen die Metalloxyde aus den Säuren **als Metalle** niederfallen, weil ſie durch **brennbare Stoffe** zu Metallen hergeſtellt ſind, und als ſolche mit den Säuren nicht in Verbindung bleiben können. Am längſten bekannt ſind die Fällungen dieſer Art durch **Metalle** ſelbſt, in denen ein Metall, welches zum Sauerſtoffe größere Anziehung hat (§. 435.), als ein anderes, das (als Oxyd) in einer Säure aufgelöſet iſt, dieſem den Sauerſtoff abnimmt, worauf das neuoxydirte aufgelöſet

wird, das hergeſtellte aber niederfallen muß, weil es als Metall mit der Säure nicht verbunden bleiben kann (§. 448.). In einigen Fällen dieſer Scheidungen nimmt das hergeſtellte Metall die Geſtalt von Pflänzchen, Bäumchen, Blättern ꝛc. an (**metalliſche Vegetationen**).

Bergman *de diverſa phlogiſti quantitate in metallis* in *Opuſc.* III. p. 132. **Lavoiſier** über die Fällung der metall. Körper durch einander in den *Mem. de l'ac.* 1782. p. 572. überſ. in **Link's** Ueberſ. ſ. phyſ. chem Schr. IV. S. 198.

Ueber die bei den ſogenannten Vegetationen vorgehende **galvaniſche Wirkung** ſ. **Charles Sylveſter** in **Gehlen's** Journal der Chemie u. Phyſik. I. 3. S. 539.

§. 466.

Dann hat man auch beobachtet, daß **Waſſerſtoffgas, Phosphor** (nicht ſo leicht **Kohle**) ähnliche Wirkung leiſten.

Vom **Waſſerſtoffgas** ſ. **Miß Fulhame** in **Scherer's** Journal. I. 4. S. 420. Von der **Kohle** **Rumford** ebend. II. 7. S. 10.

§. 467.

Die **Kalien** vermögen weder die Metalle als Metalle aufzulöſen, noch ſie auf dem naſſen Wege zu oxydiren. Aber mehrere, nicht alle, Metalloxyde werden von Kalien, theils auf dem trockenen, theils auf dem naſſen, Wege aufgelöſet, abgeſehen von den metalliſchen Säuren, welche, wie andere, mit den Kalien Neutralſalze erzeugen. Auch treten ſie, vorzüglich Ammonium, in einigen Fällen an die Niederſchläge, welche ſie aus ſauren Metallſalzen fällen (§. 454.). Das **Kalkwaſſer** löſet ebenfalls gewiſſe Metalloxyde auf.

Auf

Auf dem trockenen Wege mit ſtarker Glühehitze wirken Kalien doch oxydirend auf Metalle, ſogar auf Silber. S. Bucholz in ſ. Taſchenbuch. 1813. S. 136.

§. 468.

Auch die in Kalilaugen aufgelöſeten Metalloxyde können durch andere Metalle, Kupfer (aus Ammonium), Blei, Zinn, Wolfram, durch Zink, Tellur durch Zinn, Kupfer und Blei auch durch Phosphor metalliſch gefället werden.

Klaproth in Gehlen's neuem Journal der Chemie. II. 5. S. 498.

§. 469.

Neutral- oder Mittelſalze verbinden als ſolche ſich nicht mit Metalloxyden. Aber, obwohl die Kalien und kaliſchen Erden in der Wahlanziehung zu den Säuren die Metalloxyde übertreffen, ſo können ſie doch durch dieſe zu kleinem Theile zerſetzt werden, auch zu größeren, wenn ein Metalloxyd in ſehr großer Quantität zu einem ſolchen Salze kommt (§. 51.). Der Salmiak oder das ſalzſaure Ammonium wird durch mehrere Metalloxyde, auch Metalle ſelbſt, wenn dieſe nur hinlänglich feuerbeſtändig ſind, auf dem trockenen Wege, wie durch Kalk ꝛc. (§. 362.) zerlegt, ſo daß das Ammonium als Gas ſich entbindet, und der Rückſtand ſalzſaures Metalloxyd iſt.

§. 470.

Es iſt leicht zu erwarten, daß die **Metalle**, als einander ſo ſehr ähnliche Stoffe, ſich leicht **mit einander** vereinigen und dadurch mancherlei Gemiſche der erſten Art (§. 21.) erzeugen, deren einige auch im gemeinen Leben vorzüglich brauchbar ſind. In einigen ſolcher Gemiſche nimmt die Dichtigkeit zu, d. h. die des Gemiſches iſt größer, als die

mittlere Dichtigkeit, welche ſich durch Berechnung ergiebt, in anderen nimmt ſie ab ꝛc. Ja ein geſchmolzenes Metall an ein feſtes gebracht, welches in dem Schmelzgrade des erſteren noch feſt bleibt, ſchmiegt ſich nicht allein in ſeinem flüſſigen Zuſtande genau an deſſen Oberfläche, ſondern haftet auch nach der Erſtarrung ſtark damit zuſammen. Indeſſen miſcht ſich keinesweges jedes Metall mit jedem Metalle; einige widerſtehen der Vereinigung mit gewiſſen anderen ganz.

§. 471.

Mit **Metalloxyden** ſchmelzen Metalle ſo wenig, als mit Erden zuſammen. Aber es kann ein Metalloxyd ſeinen Sauerſtoff einem Theile eines andern abtreten, und dadurch hergeſtellt werden, dann mit dem anderen zuſammenſchmelzen. So kann hingegen auch ein vollkommenes Oxyd einem Metalle einen Theil ſeines Sauerſtoffes abtreten, ſo daß beide zu Oxydulen werden.

§. 472.

Keines der Metalle, welche im folgenden als einzelne Gattungen betrachtet werden, iſt bis izt **zerlegt**, auch noch von keinem mit hinlänglicher Glaubwürdigkeit erwieſen, daß es durch die Kunſt in ein anderes **verwandelt** worden. Auch äuſſerſt kleine Quantitäten eines Metalles, großen Quantitäten anderer eingemiſcht, laſſen ſich unverändert daraus abſcheiden. Doch iſt die Möglichkeit einer ſolchen Verwandlung gar nicht zu leugnen.

S. **Kaſtner's** Beiträge zur Begründung einer wiſſenſchaftlichen Chemie. I. Heidelb. 1806. 8. S. 96.

§. 473.

Wir finden die Metalle im allgemeinen in der **Natur** häufig, doch einige ſeltener und nur in gewiſſen Gegenden.

genden. Ihre vorzügliche Lagerſtätte ſind die Ganggebirge, in den Schichten (Gängen) derſelben liegen Erze, d. h. im weiteren Sinne: natürliche, Metalle enthaltende, Körper. Doch werden einige auch in Urgebirgen, Flötzgebirgen, ja ſelbſt im flachen Lande, Gold auch im Sande der Flüſſe, Eiſen im Grunde der Sümpfe, angetroffen. Sie kommen vor

1) **gediegen** (*nativa*) d. h. als Metalle, ohne mit irgend einem unmetalliſchen Stoffe gemiſcht zu ſeyn. Selten ſind dieſe jedoch ganz rein; gemeiniglich hat ein ſolches etwas weniges von einem anderen Metalle eingemiſcht. Hieher gehören auch diejenigen natürlichen Metallgemiſche, welche aus einem Metalle und **metalliſchem Arſenik** beſtehen.

   Wenn ein Metall gediegen nur in kleiner Quantität in einer viel größeren eines anderen gediegenen Metalls eingemiſcht enthalten iſt, ſo heißt es **verlarvt**. Oft iſt ein gediegenes Metall einem Erze eines anderen ſehr fein zertheilt eingemengt.

2) **Vererzt**, d. h. mit unmetalliſchen Stoffen gemiſcht. Natürliche metalliſche Körper dieſer Art heiſſen **Erze** im engern Sinne, der unmetalliſche Stoff das Vererzungsmittel.

   a) Mit **Sauerſtoff** (natürliche Metalloxyde (§. 410.).

   b) Mit Sauerſtoff und **Säure** (§. 449.), vorzüglich Schwefelſäure, Salzſäure, Phosphorſäure, Arſenikſäure. Denen ſind auch die ähnlich, welche ein Metalloxyd mit Arſenikoxyd enthalten.

   c) Mit **Schwefel**, meiſt ohne Sauerſtoff (§. 438.), (heiſſen in der Bergmannsſprache **Glanz**, (theils

unrich-

unrichtig Glas), wenn gleich nicht alle glänzend ſind); ſeltener mit demſelben (§. 439.).

Die meiſten Erze ſind **Metalloxyde** oder **Schwefelmetalle.**

I. Das Gold.

§. 474.

Das **Gold** (*Aurum*), in der alchemiſchen Sprache die **Sonne** (Sol), auch der **König** der Metalle genannt, zeichnet ſich ſchon durch ſeine gelbe Farbe, ſeine ſehr groſſe Dichtigkeit, 19,361 bis 19,640, und ſeine äuſſerſt groſse Streckbarkeit und Biegſamkeit aus. Es iſt viel weicher als Kupfer, doch ſehr ſtrengflüſſig (bedarf ſtarker Weißglühehitze zum Schmelzen) und ſehr feuerbeſtändig. Bei ſehr langſamen ruhigen Erkalten kryſtalliſirt es ſich in kleinen kurzen vierſeitigen Pyramiden.

Nur in dem Brennraume ſehr groſser Brenngläſer, dem durch Sauerſtoffgas angefachten Feuer und dem verſtärkten elektriſchen Funken hat man ſeine Verflüchtigung doch in ſehr kleiner Quantität beobachtet.

§. 475.

Es iſt das edelſte aller Metalle, d. h. es hat unter allen die kleinſte Anziehung zum Sauerſtoffe und widerſteht daher der Zerſtörung durch Oxydation ſtärker als alle anderen. Es kann Monate lang an freier Luft im glühenden Fluſſe ſeyn, ohne ſich zu oxydiren, und wenn es durch Säure iſt oxydirt worden, ſo wird es durch bloſse Glühehitze hergeſtellt (§. 429.). Das Oxydul des Goldes (*Aurosum*) iſt purpurfarben, das Oxyd (*Auricum*) gelb, lezteres ſcheint aber allemal noch Säure oder Ammonium

monium an ſich zu haben ꝛc. Das braune Oxyd hält vielleicht zwiſchen beiden das Mittel ꝛc.

Nur bei jenen Erhitzungen, welche Verflüchtigung des Goldes bewirken (§. 474.), hat man auch Spuren von Oxydation an ihm wahrgenommen.

§. 476.

Aus dieſem Grunde wird auch das Gold nur durch die **oxydirte Salzſäure** oxydirt und aufgelöſet. Dünne Goldblättchen zerflieſſen in dem Gas derſelben zu einer goldgelben tropfbaren Flüſſigkeit, weil, wie das Gold der Säure den Sauerſtoff nimmt, ſie zu gemeiner Salzſäure und zugleich mit ihrem Waſſer tropfbar, dann in dieſem Zuſtande mit dem Golde gemiſcht wird. Die ſo entſtandene Auflöſung iſt ätzend; mit Waſſer verdünnt, färbt ſie weiſſe thieriſche Körper, Elfenbein, Oberhäutchen ꝛc. purpurfarben, indem dieſe einen feinen Niederſchlag von Goldoxydul bewirken. Eben ſo verhält ſich eine aus ſchon tropfbarer Säure entſtandene. Durch Verdunſtung des Waſſers und der überflüſſigen Säure entſteht feſtes ſalzſaures **Goldſalz** (*Auricum muriaticum*, Muriate d'Or) in topasgelben prismatiſchen ꝛc. Kryſtallen; wenn es über den Siedgrad des Waſſers erhitzt wird, ſo entbindet ſich aus ihm Salzſäure, nachher oxydirte, weil ſie Sauerſtoff aus dem Golde mitnimmt, und das Gold bleibt metalliſch zurück.

§. 477.

Schon lange vor der Entdeckung jener Säure war es bekannt, daß das **Königswaſſer** das Gold auflöſe; wir wiſſen jezt, daß es dieſe Wirkung leiſte, in ſo fern es die Salzſäure als oxydirte enthält (§. 212.). Aus wenig Waſſer habenden Säuren zuſammengeſetzt wirkt es viel ſtärker und geſchwinder, als jenes Auflöſungsmittel, auch

auf

auf derbes Gold; bei der Wirkung entbindet ſich ſalpeterhalbſaures Gas durch fortdauernden Uebergang des Sauerſtoffes von der Salzſäure zum Golde, und von der Salpeterſäure wieder zur Salzſäure. Die Auflöſung unterſcheidet ſich von jener nur durch die noch übrige freie Salpeterſäure; wenn aber durch Abdampfung bis faſt zur Trockne dieſe fortgetrieben worden, ſo iſt der Rückſtand ſalzſaures Gold, und deſſen wäßrige Auflöſung der vorigen gleich.

§. 478.

Kali und **Natrum** fällen das Goldoxyd aus dieſen Auflöſungen ſehr langſam, als einen rothbraunen Niederſchlag, der aus Goldoxyd mit ſehr wenig Salzſäure (und Kali?) beſteht. Das dieſen Niederſchlag auswaſchende Waſſer löſet auch nach mehrmaliger Auswaſchung noch etwas weniges Goldoxyd mit auf; daher wird dieſes durch das Auswaſchen, doch allmälig immer weniger, gemindert.

Vauquelin in den *Annales de Chimie.* LXXVII. p. 321. überſ. in **Schweigger's** Journal für Chemie und Phyſik. III. 3. S. 323.

§. 479.

Reines **Ammonium**, (doch auch kohlenſaures,) fället aus eben dieſen Auflöſungen ſogleich das Goldoxyd in einer beſondern furchtbaren Beſchaffenheit, wegen deren es **Knallgold** oder **Platzgold** (*Aurum fulminans*) heißt. Es ſieht gelb aus und iſt ohne Metallglanz; iſt aber nicht bloßes Goldoxyd, ſondern aus dieſem und Ammonium zuſammengeſetzt. In einem offenen Gefäße an freier Luft ſchnell über den Siedgrad des Waſſers erhitzt, ja ſchon durch Reiben oder Stampfen, zerplatzt es,

ſich

ſich plötzlich entzündend, mit nach Verhältniß der Maſſe auffallend großer Kraft, auch mit heftigem Knalle. Der Grund dieſer Wirkung liegt darin, daß in dieſer Temperatur die minder innig (§. 37.) mit einander verbundenen: Goldoxyd und Ammonium, einander zerſetzen, ſo daß der Waſſerſtoff des Ammoniums und der Sauerſtoff des Goldoxyds, ſich zur elektriſchen Indifferenz herſtellend, zu glühendem Waſſerdunſt werden, mithin auch der Stickſtoff des Ammoniums frei und zu Stickgas wird. Das Gold wird dabei hergeſtellt. Wird Knallgold langſam, nicht bis zum Siedgrade des Waſſers, erwärmt, ſo erfolgt jene Zerſetzung nicht; das Ammonium entbindet ſich langſam als Gas, das Goldoxyd bleibt zurück und hat nun ſeine plazzende Eigenſchaft nicht mehr. Auch iſt noch beſonders merkwürdig, daß es in ganz eingeſchloſſenen Behältern nicht verpufft.

Bergman *de calce auri fulminante. Opusc.* II. p. 133.

§. 479. b.

Salzſaures Ammonium fället das Gold aus jenen Auflöſungen nicht; daher kann Gold in einem Königswaſſer aufgelöſet werden, welches aus Salpeterſäure und ſalzſaurem Ammonium zuſammengeſetzt iſt.

§. 480.

Die **Schwefelſäure** löſet, auch entwäſſert und ſiedend, Gold nicht auf; Goldoxyd in kleiner Quantität, und wenn ſie lange über dieſem ſiedet, wird es hergeſtellt. Die **Salpeterſäure** löſet vom Golde kaum eine ſehr kleine Quantität auf, wenn ſie höchſt entwäſſert iſt (alſo zugleich ſalpetrigte Säure enthält, (§. 194.),) erhitzt wird, und das Gold ſehr fein zertheilt iſt; auch vom Goldoxyde nur äuſſerſt wenig. Die **gemeine Salzſäure** greift

das

das Gold ſelbſt gar nicht an, aber Goldoxyd löſet ſie leicht auf, und wird davon goldgelb. Kali fället daraus langſam dunkelviolettes faſt ſchwarzes Goldoxyd. Die **Phosphorſäure** löſet, weder wäßrig, noch in glühendem Fluſſe, Gold auf, auch nicht Goldoxyd: wird Goldoxyd mit glaſigter Phosphorſäure bis zum glühenden Fluſſe derſelben erhitzt, ſo wird es nur hergeſtellt, ohne daß die Phosphorſäure davon etwas aufnimmt. Die **Eſſigſäure** löſet Goldoxyd auf, wird davon goldgelb, und giebt durch Abdunſtung kleine nadelförmige Kryſtalle, doch wird dabei ein Theil des aufgelöſeten Goldoxyds hergeſtellt. Die **Galläpfeltinctur** fället aus der Auflöſung des ſalzſauren Goldoxyds einen purpurfarbenen Niederſchlag ꝛc.

§. 481.

Goldoxyd mit **Kieſelglaſe** in glühenden Fluß gebracht, wird hergeſtellt, doch wird eine kleine Quantität Goldoxyd als ſolches vom Glaſe aufgelöſet und färbt es rubinroth. **Kali** und **Natrum** löſen weder Gold, noch Goldoxyd (§. 478.) auf dem trockenen Wege auf; das leztere doch auf dem naſſen; im ätzenden wäſſerigen **Ammonium** wird das Goldoxyd aufgelöſet. **Neutralſalze** ꝛc. ꝛc. wirken auf Gold und Goldoxyde nicht: mit dem Golde verpufft auch der **Salpeter** nicht. Durch Schmelzen mit **Borax** wird es nur etwas blaſſer, durch Schmelzen mit Salpeter wieder gelber.

Ueber die Wirkung des **Salpeters** ſ. jedoch Smithſon Tennant in Scherer's Journal. I. 3. S. 306. Ueber die des **Borax** Ritter in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. VII. 2. S. 383.

§. 482.

Das mit Blauſäure geſättigte **blauſaure Kali** fället das (reine) Gold aus jenen Auflöſungen nicht, weil das

das blauſaure Goldoxyd (*Auricum pruſsicum*, Pruſsiate d'or) im Waſſer auflöslich iſt.

§. 483.

Zum **Schwefel** hat das Gold keine Anziehung, doch zum **Schwefelkali** (§ 440.), ſo daß es in dieſem erſt auf dem trockenen Wege, nachher mit ihm im Waſſer aufgelöſet werden kann. Mit dem **Phosphor** verbindet ſich doch (§. 444.) das Gold zu **Phosphorgold** (*Aurum phosphoratum*, Phosphure d'Or), welches bleichgelb und ſpröd iſt.

§. 484.

Die **Schwefelnaphtha** entzieht dem im Waſſer aufgelöſeten Goldſalze das Goldoxyd, ſo daß ſie nachher als eine gelbe Auflöſung deſſelben über der entfärbten Säure ſteht. Verdunſtet die Naphtha, ſo bleibt das Gold als ein metalliſches Häutchen zurück.

§. 485.

Da das Gold in der Wahlanziehung zum Sauerſtoffe ſo tief ſteht (§. 435.), ſo wird es durch die anderen Metalle (Platin etwa ausgenommen) aus ſeiner ſauren Auflöſung als Metall oder als Oxydul ausgeſchieden. Das metalliſche fällt meiſt als ein brauner glanzloſer Staub, oft iſt es in metalliſch glänzenden Häutchen oben auf ſchwimmend. Vom **Zinne** wird es, wenn die Auflöſung bis zur ſehr blaſſen Gelbe mit Waſſer verdünnt iſt, ihm ſeinen Sauerſtoff nicht ganz abtretend, als ein ſehr feines lockeres purpurfarbenes Oxydul, **Goldpurpur** (*Purpura Auri, Purpura* Caſsii) genannt, niedergeſchlagen, welchem etwas (0,2) zugleich fallendes weiſſes Zinnoxyd eingemengt iſt. Es iſt in gemeiner Salzſäure nicht auflöslich; Königswaſſer löſet das Goldoxydul auf, und läßt

das

das Zinnoxyd liegen. Das Gold überläßt ſeinen Sauerſtoff anderen Metallen ſo leicht, daß ſogar eine Auflöſung des Zinnes in Königswaſſer, wenn ſie das Zinn im unvollkommen oxydirten Zuſtande enthält, die gleiche Wirkung leiſten kann.

§. 486.

Dieſes zeigt ſich noch mehr bei der Wirkung des grünen ſchwefelſauren Eiſenſalzes, welches ſein Eiſen als Oxydul enthält, und das Gold aus ſeinen ſauren Auflöſungen als Metall abſcheidet.

§. 487.

Ueberhaupt kehrt das Gold ſehr gern zum **metalliſchen Zuſtande** zurück, und giebt an allerlei Stoffe, wenn ſie ſeiner ſauren Auflöſung zugeſetzt werden, phosphorigte Säure, Gallusſäure, Weinſtein, Pflanzenextracte rc. Sauerſtoff ab, ſo daß es, wenigſtens zum Theil, als Metall, oft in Häutchen oben ſchwimmend, wieder erſcheint. Ja bei dem bloßen Abdampfen der Auflöſung des Goldoxyds in gemeiner Salzſäure zeigt es ſich in ſolchen metalliſchen Häutchen wieder.

§. 488.

Wir finden das Gold in der **Natur** weit verbreitet, doch meiſt nur in kleiner Quantität und zerſtreut; in der Nähe des Aequators in größeren Maſſen. Wegen ſeines Mangels der Anziehung zum Schwefel und der geringen zum Sauerſtoffe kennt man es nur **gediegen** (meiſt ein wenig ſilberhaltig), gewiſſe ſiebenbürgiſche Erze ausgenommen, die es durch Vermittelung anderer Metalle mit Schwefel **vererzt** enthalten. In einigen Schwefelkieſen ſteckt es gediegen, nur fein zertheilt; ſo iſt es auch im Sande gewiſſer Flüſſe als gediegenes zerſtreut.

Das

Das ſogenannte **Elektrum** beſteht aus gediegenem Golde und viel Silber (64 : 36). Klaproth Beiträge. IV. S. 3.

* * *

William Lewis Hiſtorie des Goldes. Ueberſ. von Ziegler. Zürich 1764. 8.

2. Das Platin.

§. 489.

Das **Platin** (*Platinum* *) übertrifft an Dichtigkeit (21,740) noch das Gold, mithin alle bekannten Stoffe der Erde. Es iſt faſt ſilberweiß, (und daher, wegen ſeiner Aehnlichkeit im chemiſchen Verhalten mit dem Golde, auch **weiſſes Gold** genannt worden), ſtreckbar, und biegſam, minder hart als Eiſen, härter als Kupfer, äuſſerſt ſtrengflüſſig, im ſtärkſten Feuer unſerer Oefen (wenigſtens faſt) unſchmelzbar, doch in ſtarker Gluth weich werdend, und äuſſerſt feuerbeſtändig.

In dem Brennraume ſehr groſser Brenngläſer und in dem durch Sauerſtoffgas angefachten Feuer hat man dieſes Metall doch ſchmelzen können.

*) Der eigentliche ſpaniſche Name iſt *Platina* (diminutiv von Plata, Silber, in Beziehung darauf, daß das rohe noch unreine Metall in kleinen Körnchen, wie Eiſenfeile, gewonnen wird); es iſt aber jezt in der chemiſchen Sprache eingeführt, alle Namen der Metalle als Neutra zu ſetzen und zu bilden.

§. 490.

Es iſt ein edles Metall, und hat zum Sauerſtoffe ſehr wenig Anziehung, ſo daß es ſtarke Weißglühehitze vor einem Gebläſe aushält, ohne im mindeſten Oxydation zu erleiden; wird hingegen, wenn es durch Säuren oxydirt war, durch bloſse Glühehitze **hergeſtellt**.

§. 491.

§. 491.

Das Auflöſungsmittel des Platins iſt, wie bei dem Golde, die oxydirte Salzſäure, und vermöge dieſer das Königswaſſer. Die Auflöſung iſt im wenig Waſſer habenden Zuſtande roth, im viel gewäſſerten gelb; in jenem iſt ſie ätzend, in dieſem färbt ſie weiſſe thieriſche Körper ſchwarzbraun. Durch langſame Verdunſtung des Waſſers giebt ſie kleine eckigte rothe Kryſtalle des ſalzſauren Platinſalzes (*Platinicum muriaticum*, Muriate de Platine), welches in der Hitze wie das Goldſalz (§. 476.) zerſetzt wird.

§. 492.

Das Platin hat die ſonderbare Neigung, ſich mit Salzſäure und Kali, ſo auch mit eben dieſer Säure und Ammonium zu dreifachen gelbrothen (von gereinigtem Platin gelben) Salzen zu verbinden, die im Waſſer ſehr ſchwer auflöslich ſind. Daher fällen dieſe beiden Baſen aus der Auflöſung des ſalzſauren Platins nicht reines Platinoxyd, ſondern ein ſolches dreifaches Salz. Eben deswegen aber fällen auch kalihaltige oder ammoniumhaltige Neutralſalze das Platinoxyd in derſelben dreifachen Verbindung. Natrum ſchlägt nur langſam gelbes Platinoxyd nieder, doch entſteht in der Auflöſung auch ein dreifaches Salz, welches bei der Abdunſtung ſich zeigt. Auch Kalkwaſſer fället nur gelbes Platinoxyd.

Der mit Ammonium gefällte Niederſchlag iſt nicht knallend. S. jedoch Prouſt in Gehlen's Journal der Ch. u. Ph. I. 2. S. 348.

§. 493.

Das durch Natrum ꝛc. aus der Platinauflöſung gefällte Oxyd wird auch in gemeiner Salzſäure, Schwefel-

felſäure, Salpeterſäure, aufgelöſet. Die Galläpfeltinctur fället aus den ſauren Platinauflöſungen einen dunkelgrünen Niederſchlag.

§. 494.

Die **Kalien** löſen das aus Säuren gefällete Platinoxyd auf dem naſſen Wege auf; auf dem trocknen aber nicht. Auch nimmt Kieſelglas nicht Platinoxyd, wie Goldoxyd (§. 481.) in ſich auf.

§. 495.

Der **Salpeter** verpufft zwar mit dem Platin eigentlich nicht; doch wird es, wenn es in Berührung mit ihm geglühet wird, in einen ſchwarzgrauen Staub verwandelt, welcher oxydirt iſt, da er in gemeiner Salzſäure aufgelöſet wird.

§. 496.

Das **blauſaure Kali** verhält ſich hier, wie bei dem Golde (§. 482.).

§. 497.

Zu dem **Schwefel** zeigte in ältern Verſuchen Platin keine Anziehung. Auch iſt noch nicht ausgemacht, ob das **Schwefelkali** Platin auflöſen könne.

Neuerdings iſt es jedoch Edmund Davy gelungen, das Platin auf zweierlei Weiſe mit Schwefel zu miſchen, 1) durch Erhitzung des dreifachen ſalzſauren Ammoniumſalzes (§. 492.) mit Schwefel in einer Röhre; es entſtand **Schwefelplatin** mit viel Schwefel (71,7 : 28,3), von dunkel eiſengrauer Farbe, locker, gab nur ſchwach metalliſch glänzenden Strich, war nicht ſchmelzbar, 2) durch Erhitzung des Platins mit Schwefel in einer luftleer gemachten zugeſchmolzenen Röhre entſtand Schwefelplatin mit wenig Schwefel (84 : 16), von matt bläulich grauer Farbe, locker, mehr metalliſch glänzenden Strich gebend.

Beide

Beide wurden von Säuren nicht zerlegt, aber durch Erhitzung bei Luftzutritt, bei welcher der Schwefel verdunſtet und verbrennt. Schweigger's Journal der Chemie und Phyſik. X. 3. S. 382.

Auch fället **Schwefelwaſſerſtoff** aus der ſalzſauren Platinauflöſung einen Niederſchlag, der ſich an der Luft von ſelbſt oxydirt und zu ſchwefelſaurem Platinoxyde wird. Prouſt in Gehlen's Journal der Chemie u. Phyſ. I. 2. S. 349.

§. 498.

Mit dem **Phosphor** verbindet das Platin ſich ſo leicht (§. 444.) daß dazu ſchon eine geringe das Rothglühen noch nicht erreichende Hitze hinreicht. Das **Phosphorplatin** (*Platinum phosphoratum*, Phosphure de Platine,) iſt leichtflüſſiger, als Silber, kryſtalliſirt ruhig erkaltend ſich in Würfeln, und iſt dann ſo hart, daß es am Stahle Funken ſchlägt. Im glühenden Fluſſe ſcheidet der Phosphor ſich aus ꝛc.

Vergl. Edmund Davy's ganz jenen bei dem Schwefel analoge Erfahrungen a. a. O. S. 391. von zwei Verhälthältniſſen des Platins zum Phosphor (70 : 30 und 82,5 : 17,5).

§. 499.

Platin mit **Kohle** gemengt, ſchmilzt viel leichter, als bloßes Platin (§. 489.), ſcheint aber dabei Kohlenſtoff (0,03) in ſich zu nehmen, indem es an abſolutem Gewichte zunimmt, härter und ſpröde wird.

Collet-Descotils in Gehlen's Journal der Chem. u. Ph. VII. 3. S. 447.

§. 500.

Das Platin ſteht in der Wahlanziehung zum Sauerſtoffe mit dem Golde am tiefſten (§. 435.); ſeine Rangord-

ordnung gegen dieſes iſt noch nicht gewiß beſtimmt. Salzſaures **Zinn** fället das Platin als ein rothes Oxyd. Es ſcheint doch den Sauerſtoff etwas feſter, als Gold, zu halten, da das grüne ſchwefelſaure Eiſenſalz (§. 485.) es nicht fället.

S. jedoch **Descotils** a. a. O. S. 448.

§. 501.

Gold und Platin ſchmelzen zuſammen; das Platin wird ſchon durch wenig Gold viel ſchmelzbarer, das Gold durch wenig Platin härter und bleich.

§. 502.

Man kennet dieſes Metall, eines der ſeltenſten, in Europa erſt ſeit 1748., und lange nur als ein Product des ſpaniſchen Süd-Amerika (Peru), nach der heutigen Eintheilung vorzüglich des Königreichs Neu-Granada, wo es in Goldgruben, unweit des Fluſſes Pinto, bei Santafé, Choco rc. ſchon lange gefunden worden war. Erſt vor kurzem hat man entdeckt, daß daſſelbe doch auch in anderen Theilen Amerika's, namentlich in Braſilien und auf der Inſel St. Domingo, vorkomme, und um die gleiche Zeit, daß es nicht zu den der neuen Welt ganz eigenen Naturkörpern gehöre, indem man es auch in Spanien, zu Guadalcanal unweit Almaden in der Provinz Andaluſien, entdeckt hat.

§. 503. b.

Das **rohe Platin** aus Peru erhalten wir, wie es nach dem Pochen und Waſchen der Erze und der Ausziehung eingemengten Goldes durch Queckſilber zurück bleibt, in kleinen Körperchen, im ganzen vom Anſehen unreiner Eiſenfeile, vom ſpec. Gewicht 15,602. Es iſt ein Gemen-

ge von dem eigentlichen rohen **gediegenen** Platin ſelbſt, in grauen metalliſch glänzenden Körnern und verſchiedenartigen ſandähnlichen Körperchen von gelber, brauner, größtentheils ſchwärzlicher Farbe, welche Kieſelerde, mit **Chromoxyd, Titanoxyd**, vorzüglich aber zwei neue Metalle, **Iridium** und **Osmium**, enthalten. Auſſerdem zeigt das rohe Platin mehr oder weniger Spuren von Gold, Silber, Kupfer, Blei, Schwefel, vorzüglich aber einen beträchtlichen Gehalt an **Eiſen**; dann zwei andere neue Metalle, **Rhodium** und **Palladium**.

Das ſpaniſche rohe Platin hat die vier neuen Metalle nicht.

* * *

Torb. Bergman *de platina. Opusc.* II. p. 166. (Des Grafen von **Sickingen**) Verſuche über die Platina. Mannheim 1782. 8.

* * *

Der ſchwärzliche Rückſtand, welcher aus dem rohen peruaniſchen Platin bei der Behandlung deſſelben mit Königswaſſer unaufgelöſet übrig bleibt, enthält die beiden erſteren jener vier neuentdeckten Metalle, deren eines, von den verſchiedenen Farben, die es der Salzſäure giebt, den Namen **Iridium** erhalten hat. Es iſt ſilberweiß, vom ſpec. Gewicht 9,437, ſehr hart, ſpröd, ſehr ſtrengflüſſig, feuerbeſtändig, wird durch Luft und Hitze nicht oxydirt, und, nach erlittener Oxydation durch Säure, durch bloße Glühehitze hergeſtellt. Es wird von einfachen Säuren nicht, auch vom Königswaſſer nur langſam und in feiner Zertheilung aufgelöſet; bleibt daher bei der Auflöſung des rohen Platins meiſt zurück, geht aber doch zum Theile in deſſen Auflöſung, auch in deſſen dreifache gelbe Salze (§. 492.) mit ein und ertheilt ihnen die rothe Farbe. Durch Glühung mit Kali oder Natrum wird es oxydirt, nimmt nach dem Grade der Oxydation blaue, grüne, rothe

Farbe

Farbe an, iſt nun in gemeiner Salzſäure auflöslich, und macht damit eine Auflöſung, welche anfangs blau iſt, dann grün und endlich roth wird, ohne Beiſein von Platin durch ſalzſaures Ammonium nicht gefället wird, aber durch Verdünſtung des Waſſers ein Salz in oktaedriſchen höchſt dunkelrothen Kryſtallen giebt, von welchem 1 Gran hinreicht, um zehntauſend Granen Waſſers rothe Farbe zu geben. Auch Schwefel- und Salpeterſäure löſen das ſo oxydirte mit rother oder violetter Farbe auf. Von Kalien wird es mit der Farbe ſeiner Auflöſung, von Schwefelwaſſerſtoff ſchwarzbraun, von blauſaurem Kali nicht gefället, von Galläpfelaufguß auch nicht, aber entfärbt. Mit Schwefel ſchmilzt es nicht zuſammen. Alle Metalle, Gold und Platin ausgenommen, fällen aus der ſalzſauren Auflöſung einen dunkelbraunen oder ſchwarzen Niederſchlag, auch grünes ſchwefelſaures Eiſenſalz einen ſchwarzen.

Neben dieſem Metalle enthält derſelbe ſchwärzliche Rückſtand einen räthſelhaften Stoff, den man wegen gewiſſer Erſcheinungen, welche er darbietet, für ein Metall angeſehen und in Beziehung auf ſeine riechbare Beſchaffenheit **Osmium** genannt hat. Das Osmium iſt ohne Oxydation ſchwarz, ſtrengflüſſig, nicht flüchtig; durch Luft und Hitze wird es oxydirt und verdunſtet dabei mit einem beſonderen Geruche. Das Oxyd iſt weiß, leichtflüſſig, ſehr flüchtig und riechbar, läßt ſich mit Waſſer deſtilliren, giebt dem Deſtillat keine Farbe, aber ſüßlichen Geſchmack und keinen Geruch. Die wäſſerige Auflöſung wird durch Galläpfelaufguß, auch ſehr wenig deſſelben, purpurfarben, dann ſchön blau, und färbt nun alle organiſche Stoffe unvertilgbar ſchwarz. Mit Alkohol und Schwefelnaphtha wird es, wahrſcheinlich durch unvollkommene Herſtellung, dunkelfarbig. Mit Kali vermengt das Osmium ſich in gelinder Glühehitze, indem es zugleich oxydirt wird; Waſſer löſet es dann ſammt dem Kali auf. Zink, auch andere Metalle (ausgenommen Gold und Platin), mit etwas Salzſäure der wäſſerigen Auflöſung zugeſetzt, ſchlagen es ſchwärzlich nieder.

Die aus dem rohen Platin entſtandene Auflöſung im Königswaſſer enthält auſſer dem Platin die beiden andern neuentdeckten Metalle. Das eine, **Rhodium**, von der Roſenfarbe ſeiner ſauren Auflöſung ſo genannt, iſt weiß, vom ſpec. Gewicht über 11,000, ſpröde, unſchmelzbar und feuerbeſtändig. Im reinen Zuſtande wird es von Säuren nicht aufgelöſet, ſelbſt nicht vom Königswaſſer; doch geſchieht dieſes, wenn es mit anderen Metallen, Platin, Palladium, — verbunden iſt. Durch dieſer Auflöſung zugeſetztes Ammonium entſteht **dreifaches Ammonium-Rhodium-Salz**, welches als neutrales ſchwerer auflöslich iſt und als ein fahlgelber körnigter Niederſchlag ſich abſetzt, mit Ueberſchuß an Säure aber eine rothe Auflöſung giebt, in welcher ſich durch Verdunſtung und Abkühlung ſechsſeitige rothe Blättchen bilden. Auch mit Kali und Natrum entſtehen ſolche dreifache Salze in fahlgelben Kryſtallen; alle dieſe Salze ſind im Alkohol unauflöslich. Das in ihnen enthaltene gelbe Oxyd iſt auch in einfachen Säuren auflöslich, desgleichen in Kalilauge; vom blauſauren Kali wird es nicht gefällt; in der Glühehitze wird es ohne Zuſatz hergeſtellt. Das Metall verbindet ſich in der Glühehitze mit Schwefel zu **Schwefel-Rhodium**, welches ſchmelzbar, blaulich weiß iſt, und aus 80 Metall, 20 Schwefel beſteht. Andere Metalle, ausgenommen Gold, Platin und Silber, ſchlagen es aus der ſauren Auflöſung nieder. Salzſaures Zinnſalz macht dieſe ſehr dunkelroth, der ſich abſetzende Niederſchlag iſt in Säuren auflöslich. Es vereinigt ſich leicht mit anderen Metallen, ausgenommen Queckſilber; des Goldes Farbe ſchwächt es wenig.

Das andere, nach alter Sitte mit einem mythologiſch-aſtronomiſchen Namen, **Palladium**, von der Pallas benannt, iſt ſilberweiß, vom ſpecifiſchen Gewicht 11,482, dehnbar, ſehr ſtrengflüſſig, nur vor dem Strome des Sauerſtoffgaſes ſchmelzbar, in Salpeterſäure wenig, auch im Königswaſſer nur dann auflöslich, wenn die Säuren ſehr ſtark ſind. Die Auflöſung im Königswaſſer iſt braunroth und giebt durch

Ab-

Abdunſtung fahlrothes, nicht regelmäßig kryſtalliſirtes, im Waſſer ſchwerauflösliches **ſalzſaures Palladiumſalz**, das bei zugeſetzter Salzſäure leichter aufgelöſet wird. Kali fället daraus, ohne ein dreifaches Salz zu erzeugen, ein rothbraunes Oxyd, das im Trocknen ſchwarz wird, und in Salzſäure auflöslich iſt. Das Ammonium erzeugt mit jener Auflöſung neutrales **dreifaches Ammonium-Palladium-Salz**, in glänzend roſenfarbnen zarten biegſamen Kryſtallen, die im Waſſer wenig auflöslich ſind. Durch Vorſchlagung der Salzſäure entſteht ein leichter auflösliches Salz in grünlichgelben vierſeitigen Prismen, das auch im Alkohol auflöslich iſt. Auch das Natrum, und, vermöge ſeines Natrums, das Kochſalz, erzeugt gleicher Weiſe ein ſolches dreifaches im Alkohol auflösliches Salz. Durch blauſaures Kali wird es als blauſaures Palladiumoxyd gefället, welches in der Schmelzhitze des Wismuths verpufft. Grünes ſchwefelſaures Eiſenſalz fället es aus dem Königswaſſer metalliſch. Das Metall verbindet ſich mit Schwefel zu **Schwefelpalladium**, welches bläulicher iſt, ſehr hart, ſchmelzbar und aus 80,28 Metall, 19,22 Schwefel beſteht. Es ſchmilzt mit Golde zuſammen, und ſchwächt deſſen Farbe ſehr.

Daß das rohe Platin Eiſen enthalte, iſt ſchon aus den älteren Unterſuchungen bekannt; die in dem ſchwärzlichen Rückſtande enthaltenen Metalle, **Iridium** und **Osmium**, entdeckte Des-Cotils; Fourcroy und Vauquelin beſtätigten die Entdeckung, und zeigten auch die Spuren von Chromoxyd und Titanoxyd in dem Sande; Smithſon Tennant unterſchied jene beiden erſt beſtimmt von einander (S. Gehlen's neues Journal der Chemie. II. 3. S. 269. III. 3. S. 262. V. 2. S. 166.); das mit dem Platin aufgelöſete **Rhodium** und **Palladium** (welches leztere eine Zeitlang Chemiker täuſchte) zeigte Wollaſton (S. daſſelbe Journal. V. 2. S. 175. VI. 4. S. 429. Gehlen's Journal der Chemie u. Phyſik. I. 2. S. 232. II. 4. S. 672. Schweigger's Journal. XII. 3. S. 265.)

Aus-

Ausführlichere, beſonders hiſtoriſche und literariſche Notizen von dem Platin und dieſen vier neuen Metallen findet man in meiner Encyklopädie der Chemie. IV. S. 906—929.

3. Das Silber.

§. 504.

Das Silber (*Argentum*, Luna, Diana,) hat unter allen weiſſen Metallen die reinſte Weiſſe und geglättet einen blendenden Glanz. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt im gegoſſenen Zuſtande 10,474, im gehämmerten 10,552. An Streckbarkeit und Biegſamkeit kommt es faſt dem Golde gleich; an Härte ſteht es dem Kupfer weit nach. Es iſt etwas minder ſtrengflüſſig, als Gold, doch erfordert es zum Schmelzen anfangende Weißglühehitze: ruhig und langſam erkaltend kryſtalliſirt es ſich in vierſeitigen Pyramiden. Auch iſt es ſehr feuerbeſtändig.

Die Anm. §. 474. gilt auch hier.

§. 505.

Das Silber iſt nächſt Gold und Platin das edelſte Metall. Es leidet im glühenden Fluſſe an freier Luft in langer Zeit keine Oxydation und wird, wenn es auf andere Weiſe oxydirt war, durch bloße Glühehitze hergeſtellt. Doch finden wir ſeine Anziehung zum Sauerſtoffe ſchon etwas größer, als bei jenen, indem, auch abgeſehen von einigen älteren Erfahrungen, welche in ſehr heftigem Ofenfeuer Entſtehung verglasbaren Oxyds aus dem Silber angeben, es, als Leiter vom Zinkpole an Volta's Säule (§. 145.) dienend, nicht Sauerſtoffgas aus dem Waſſer entbindet, ſondern ſelbſt oxydirt wird.

Die Anm. §. 475. gilt auch hier.

§. 506.

Es zeigt ſich dieſes auch darin, daß es durch die Salpeterſäure oxydirt und aufgelöſet wird. Im erſten Angriffe wird das Silber ſchwarz; aber die Auflöſung iſt ganz farbenlos und giebt, geſättigt, weiſſe tafelförmige Kryſtalle des Silberſalpeters (*Argenticum nitricum*, Nitrate d'Argent), die im Waſſer, ſehr leicht auflöslich ſind, ohne Rückſtand aufgelöſet werden und nur etwa gleichviel deſſelben in gemeiner Temperatur erfordern, auch in der drittehalbfachen Quantität ſiedheiſſen Alkohols auflöslich ſind. Der Silberſalpeter iſt ſehr ätzend, die verdünnte wäßrige Auflöſung färbt weiſſe thieriſche Körper ſchwarz. In geringer Hitze verpufft er mit brennbaren Stoffen, in ſtärkerer zergeht er in ſeinem Kryſtallenwaſſer, iſt nach deſſen Verdunſtung dunkelgrau, und ſchwerer auflöslich im Waſſer; in noch ſtärkerer greift er als Fluß leicht die thönernen Tiegel an, und es wird die Salpeterſäure mit Zerſetzung ausgetrieben; es entbindet ſich Salpetergas, nachher Sauerſtoffgas und das Silberoxyd wird hergeſtellt.

Vom ſalpeterſauren Silberoxydul ſ. Prouſt Thatſachen. S. 522.

§. 507.

Reine **Kalien** und **kaliſche Erden** fällen aus ſeiner Auflöſung dunkelfarbiges, braunes oder graues Silberoxyd, kohlenſaure weiſſes. Das mit reinem Kali gefällte hat, aufs ſchärfſte getrocknet, 87,5 Silber, 12,5 Sauerſtoff. Das mit kohlenſaurem enthält Kohlenſäure. Das mit Kalkwaſſer gefällete erlangt, wenn ſtarkes wäſſeriges Ammonium einige Tage über ihm ſteht, die platzende Eigenſchaft des Knallgoldes (§. 479.) ja in noch höherem

rem Grade, ſo daß es noch heftiger wirkt, und ſchon von jeder Berührung verpufft, iſt daher **Knallſilber** (*Argentum fulminans*) genannt worden.

Berthollet hat die Entſtehung dieſes Knallſilbers entdeckt. Crell's chem. Annalen. 1788. II. S. 390. Ein anderes ſ. unten §. 512.

§. 508.

Auch die Schwefelſäure, entwäſſert und erhitzt, löſet Silber auf und erzeugt mit ihm dann **ſchwefelſaures Silberſalz** (*Argenticum sulphuricum*, Sulfate d'Argent) in weiſſen Kryſtallen von verſchiedener Geſtalt, welche nach Bergman 0,6875 Silber enthalten und nach Wenzel 87,27 Theile ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung erfordern. Seine Zerſetzung in der Hitze iſt mit Entbindung ſchwefligtſauren Gaſes ꝛc. jener (§. 506.) analog, auch die Fällung durch Kalien iſt wie bei der vorigen Säure.

Merkwürdige Auflöſung des Silbers in dem ſogenannten **Königinwaſſer**, d. h. Schwefelſäure, in welcher Salpeter aufgelöſet worden. Keir in Crell's chem. Annalen. 1791. II. S. 215.

§. 508. b.

Die **Schwefelſäure** hat zu dem Silberoxyde ſtärkere Wahlanziehung, als die **Salpeterſäure**, und ſchlägt aus dieſer ſchwefelſaures Silberſalz nieder. Dieſelbe Fällung verrichten auch ſchwefelſaure Neutralſalze.

§. 509.

Die **Salzſäure** wirkt auf das metalliſche Silber nicht, übertrifft aber in der Wahlanziehung zu ſeinem Oxyde alle andere Säuren. Sie fället aus allen ſauren Silberauflöſungen, nicht nur als freie Salzſäure, ſondern

dern auch als ſalzſaures Neutralſalz, ſalzſaures Silberoxyd (*Argentosum muriaticum*, Muriate d'Argent) in ſchneeweiſſen Flocken, welches ausgewaſchen und getrocknet ſchon in gelinder, an das Glühen bei weitem nicht reichender, Hitze zu einer Maſſe ſchmilzt, die (im Fluſſe dunkelroth) nach der Erſtarrung ein gelbliches hornähnliches Anſehen, auch ähnliche Zähigkeit hat, und daher Hornſilber (*Luna cornua*) genannt wird. Es greift im Fluſſe leicht thönerne Tiegel an. Das durch Hitze ganz entwäſſerte enthält nach Bucholz 82,5 Silberoxyd (75 Silber, 7,5 Sauerſtoff), 17,5 feſte Salzſäure (das bloß ſcharf getrocknete noch nicht geſchmolzene hat doch noch eine kleine Quantität Waſſer). Es iſt, auch noch friſch und waſſerhaltig, ſehr ſchweraufloͤslich im Waſſer, ſo daß es in gemeiner Temperatur wenigſtens 2000 Theile Waſſer zur Aufloͤſung erfordert, auch wenn das Waſſer monatelang darüber ſteht, und oft geſchüttelt wird. Aber von ätzendem wäſſrigem Ammonium bedarf es nur 40 bis 60 Theile.

Bucholz in Gehlen's Journal der Chemie u. Phyſik. III. 2. S. 335. Fiſcher's ſg. Schrift.

§. 510.

Alle weiſſen Silberſalze und Silberoxyde, ſo auch und vorzüglich leicht das ſalzſaure Silberoxyd, werden durch Wirkung des Lichtes, am ſchnellſten im Sonnenſcheine, auf der Oberfläche violetgrau, allmälig immer dunkelfarbiger, endlich faſt ſchwarz (röthlich dunkelbraun), da ſie hingegen, vom Lichte ausgeſchloſſen, auch in einer den Siedgrad des Waſſers erreichenden Wärme, weiß bleiben. Auch das (geſchmolzene, und dadurch des Waſſers beraubte) Hornſilber erleidet dieſe Aenderung. Dieſe

Er-

Erſcheinung hat ihren Grund darin, daß das Silberoxyd durch Einwirkung des Lichts (§. 429.[b]) dem metalliſchen Zuſtande näher gebracht wird. Zwar entbindet ſich aus ihm dabei nicht Sauerſtoffgas, aber es verliert zugleich einen Theil ſeines Sauerſtoffs und ſeiner Salzſäure (§. 450.), ſo daß oxydirte Salzſäure ſich aus ihm entbindet, die ſich in dem über ihm ſtehenden Waſſer verräth.

N. W. Fiſcher über die Wirkung des Lichts auf das Hornſilber. Nürnb. 1814. 8.

§. 511.

Das Königswaſſer oxydirt zwar das Silber, begabt es aber zugleich mit Salzſäure, und läßt es daher als ſalzſaures Silberoxyd fallen (§. 509.).

§. 512.

Die wäſſerigtropfbare Phosphorſäure wirkt auf das metalliſche Silber nicht. Phosphorſaure Neutralſalze fällen aus der Auflöſung des Silberſalpeters phosphorſaures Silberoxyd (*Argenticum phosphoricum*, Phosphate d'Argent). Wenn ſie nur ſehr wenig Waſſer hat, und ſtark erhitzt wird, ſo wird doch auch metalliſches Silber von ihr wenigſtens verändert, ſo daß es ſchwärzlich anläuft. Die Boraxſäure greift im glühenden Fluſſe das Silber nicht an: aus der Auflöſung des Silberſalpeters fället ſie nichts. Die Eſſigſäure löſet das durch (kohlenſaures) Kali gefällete Silberoxyd (§. 507.) auf, und erzeugt damit eſſigſaures Silberſalz (*Argenticum acetosum*, Acetite d'Argent) in weiſſen nadelförmigen Kryſtallen. Die Sauerkleeſäure fället aus dem Silberſalpeter ſauerkleeſaures Silberoxyd (*Argenticum oxalicum*, Oxalate d'Argent), welches im Waſſer ſehr

ſchwer

ſchwer auflöslich iſt, und erhitzt verpufft. Die Gallapfel-tinctur fället einen braunen Niederſchlag.

Brugnatelli's Knallſilber (Gehlen's neues Journal der Chemie. I. 6. (S. 665.), faſt eben ſo furchtbar, als jenes (§. 506.), welches aus Silberſalpeter und Alkohol erzeugt wird, iſt wahrſcheinlich auch ſauerkleeſaures Silberoxyd.

§. 513.

In den fixen Kalien wird weder Silberoxyd, noch Silber ſelbſt, weder auf dem trockenen, noch auf dem naſſen Wege, aufgelöſet. Aber wäſſeriges Ammonium löſet Silberoxyd auf und giebt damit durch Abdunſtung Kryſtalle des Silberammoniums (*Argentosum ammoniatum*), welches im Waſſer, auch im Alkohol auflöslich iſt.

§. 514.

Der Salpeter verpufft mit dem Silber nicht.

§. 515.

Das blauſaure Kali fället das Silber aus den Säuren als weiſſes blauſaures Silberoxyd (*Argenticum prussicum*, Prussiate d'Argent).

§. 516.

Mit dem Schwefel ſchmilzt das Silber gern zuſammen; das dadurch erzeugte Schwefelſilber (*Argentum sulphuratum*, Sulfure d'Argent) iſt ſchwärzlich und kryſtalliſirt ſich nadelförmig. Das Verhältniß des Silbers zum Schwefel in demſelben fand Klaproth durch Analyſe des natürlichen 85 : 15, Berzelius durch Syntheſe des künſtlichen 87,032 : 12,968. Auch im Schwefelkali wird das Silber aufgelöſet. Im Schwefeldunſt, Schwefelwaſſerſtoff ꝛc. läuft das Silber ſchwärzlich an. Mit dem Phosphor verbindet es ſich ſchwieriger zu

Phos-

Phosphorſilber (*Argentum phosphoratum*, Phosphure d'Argent), welches weiß und grobkörnig iſt.

§. 517.

Das **Gold** und das **Platin** werden durch das Silber aus dem Königswaſſer metalliſch gefället; das Silber fällt aber als ſalzſaures Silberoxyd mit.

§. 518.

Gold und Silber ſchmelzen zuſammen, das Silber benimmt dabei dem Golde die Farbe weit mehr, als jenes von dieſem gefärbt wird. Mit **Platin** erfolgt die Vereinigung, auch bei vielem Silber, ſchwierig, und giebt ein ſprödes Gemiſch.

§. 519.

Man findet das Silber in der **Natur** 1) **gediegen**, meiſt ein wenig goldhaltig; ſeltener als Metallgemiſch mit viel von einem anderen Metalle, Gold, Queckſilber, Wismuth, Spießglanz ꝛc. 2) **Vererzt** a) durch **Schwefel**, α) meiſt als Metall (**Glanzerz**, unrichtig **Glaserz** genannt, welches gegen die Weiſe anderer Schwefelmetalle geſchmeidig iſt), mit Spießglanz (**ſprödes Glanzerz**), viel mehr Blei, Kupfer ꝛc. (**Weißgültig** ꝛc), β) mit Schwefel und **Sauerſtoff**, ſpießglanzhaltig (**Rothgültig**), b) durch Arſenik, c) durch Säuren, Salzſäure (**Hornerz**), Arſenikſäure.

* * *

Prouſt Thatſachen zur Geſchichte des Goldes und des Silbers in **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. I. 3. 477. 508.

4. Das Queckſilber.

§. 520.

Das **Queckſilber** (*Hydrargyrum, Argentum vivum*, Mercurius) iſt faſt ſilberweiß, viel dichter als Silber (13,600 bis 14,110), im feſten Zuſtande ſtreckbar, äuſſerſt leichtflüſſig und ſehr flüchtig.

Das ſpec. Gewicht des flüſſigen fand **Boerhaave** (*de mercurio*. p. 21.) 14,110, nachdem er es durch 512malige Deſtillation von leichteren Metallen gereinigt hatte. Das des feſten fand **Schultze** 14,391, **Biddle** gar 15,612. S. meine Encyklopädie. §. 899. fg.

Das Queckſilber iſt ſo auſſerordentlich **leichtflüſſig**, daß es erſt in einer Kälte von — 32 R. feſt wird, weshalb man es bis zum Jahre 1759 nicht anders, als im flüſſigen Zuſtande gekannt hat. S. Encyklop. §. 900. Daher der Name: *Hydrargyrum*, und, (weil es auf Körpern, die es nicht anziehen, ſchnell, wie lebendig, ſich nach der tieferen Gegend bewegt,) die Namen: **Queckſilber** (queck oder quick heißt im alten Deutſchen ſo viel als munter, hurtig), *Argentum vivum*, etc.

§. 521.

Das Queckſilber iſt dermaaſſen **flüchtig**, daß es, wie Waſſer, verdunſtet und in kühlen Behältern ſich unverändert wieder tropfbar anſetzt. Doch bedarf es zum Sieden eine weit größere Hitze (285° R.) obwohl es ſchon in geringeren Hitzgraden unmerklich verdunſtet (§. 84.).

§. 522.

Das Queckſilber ſteht den vorigen drei edlen Metallen in ſo fern nach, als es durch Luft und Hitze **oxydirt** werden kann. Indeſſen geſchieht dieſes doch weit ſchwieriger und langſamer, als bei den unedlen Metallen. Indem es in einem offenen (doch die Entfliehung durch

ſchick-

ſchickliche Geſtalt verhindernden) Gefäße lange und anhaltend ſiedet, wird es als Dunſt zu einem Queckſilberoxyde (*Hydrargyricum*, ehemals ſogenannter *Mercurius praecipitatus ruber* per se), welches feſt, ſchön hellroth, etwas ins gelbliche ſpielend iſt, und an manchen Theilchen einen beſondern Schimmer zeigt. Es iſt als Oxyd feuerbeſtändig; wenn es aber bis zum Glühen erhitzt wird, ſo entbindet ſein Sauerſtoff, welcher ſehr nahe 10 Procent beträgt, ſich als Gas, und es wird hergeſtellt (§. 429).

Weigel chem. mineralog. Beobachtungen. I. S. 23. II. S. 3.

§. 523.

Auch in gemeiner Temperatur kann das Queckſilber Sauerſtoff aufnehmen, wenn es in einem gemeine Luft oder Sauerſtoffgas enthaltenden Gefäße lange geſchüttelt oder wenn es in flachen Gefäßen an freier Luft lange gerieben wird. Es nimmt aber dabei viel weniger Sauerſtoff auf, und wird nur zu Queckſilberoxydul (*Hydrargyrosum*, ehemals ſogenannter *Aethiops* per se), welches auch feſt iſt, aber grau ausſieht, nur 3 Procent Zunahme hat, übrigens auch durch bloße Glühehitze wieder zu metalliſchem Queckſilber wird.

§. 524.

In dem Verhalten gegen die Säuren zeigt das Queckſilber mit dem Silber einige Aehnlichkeit. Die Salpeterſäure greift es noch leichter, als Silber, (d. h. ſchon in mehr gewäſſertem Zuſtande und in kälterer Temperatur,) an, und miſcht ſich mit ihm zu Queckſilberſalpeter (*Hydrargyrosum nitricum*, Nitrate de Mercure), welcher weiß iſt, nach Verſchiedenheit der Umſtände verſchiedene, nadelförmige, tafelförmige, ꝛc. Kryſtalle bil-

bildet, deren Auflöſung weiſſe thieriſche Theile roth färbt. Er iſt viel ſchwerer auflöslich im Waſſer, als der Silberſalpeter, erfordert an 60 Theile kalten Waſſers, wird auch in ſiedendem Waſſer nicht ganz aufgelöſet, ſondern ſetzt einen gelben (bei kaltem Auflöſen einen weiſſen) Niederſchlag (*Turpethum nitricum*) ab, welcher aus Queckſilberoxyd mit ſehr wenig Salpeterſäure beſteht. In der Hitze wird das Salz zerſetzt, es entbinden ſich ſalpetrige Säure und Salpetergas; dabei wird der Rückſtand gelb, gelbroth, ꝛc. auch entſteht ein Sublimat, deſſen obere Schicht gelb, die tiefere gelbroth iſt, und welcher aus Queckſilberoxyd mit wenig Säure beſteht. Endlich bleibt rothes **Queckſilberoxyd** (*Hydrargyricum*, ehemals *Mercurius praecipitatus ruber* genannt) zurück, welches jenem (§. 522.) ſehr ähnlich iſt, auch durch bloße Glühehitze unter Entbindung von Sauerſtoffgas zu Metall hergeſtellt wird, aber doch einen kleinen Hinterhalt an Salpeterſäure hat, und daher vor der Herſtellung noch ein wenig rothen Sublimat erzeugt.

§. 525.

Der Queckſilberſalpeter, ſo wie er in jener Auflöſung ſich kryſtalliſirt, enthält das Metall als **Oxydul**. Hat derſelbe im Ganzen mehr Säure, als zum Verhältniß jenes Salzes gehört, ſo enthält die Mutterlauge das Metall als **Oxyd** Hat ſie viel mehr Säure, ſo erfolgt noch gar keine Kryſtalliſation und ſie enthält alles als Oxyd. Es hängt dieſes jedoch auch davon ab, ob die Säure ſtärker oder gewäſſerter war, erhitzt wurde ꝛc. Dieſes zeigt die Fällung durch **Kali** und **Natrum**, bei welcher nach Verſchiedenheit jener Umſtände entweder **graues** Oxydul oder **gelbes** Oxyd oder ein Gemeng von beiden in

ver-

verſchiedenen Verhältniſſen erſcheint. Kohlenſaures Kali und Natrum fällen das Oxyd hellgelb, mit Kohlenſäure geſättigt weiß. Ammonium fället allemal einen groſſen Theil als ſchwarzes Oxydul, nachher aber ein weiſſes Oxyd, das jenem ſich beimengt und es grau macht. Alle dieſe Niederſchläge enthalten ein wenig Salpeterſäure (§. 31. 52.), und geben daher, wenn ſie durch Glühen hergeſtellt werden, anfangs ein wenig rothen Sublimat; der lezte weiſſe Niederſchlag vom Ammonium iſt von ganz beſonderer Art, indem er aus 68 Oxyd, 16 Säure und Waſſer, 16 Ammonium beſteht und in 1200 Theilen kalten Waſſers auflöslich iſt.

Aus §. 524. und §. 525. iſt nun leicht einzuſehen, warum die Salpeterſäure Queckſilberoxyde ſo langſam und wenig auflöſet, ob ſie gleich das Metall ſo ſchnell und in Menge oxydirt.

§. 526.

Die entwäſſerte Schwefelſäure oxydirt dieſes Metall mit Hülfe der Hitze, und erzeugt mit ihm eine weiſſe Salzmaſſe. Wird dieſe in viel ſiedheiſſes Waſſer getragen, ſo fällt ein ſchön gelber Niederſchlag (*Turpethum minerale sulphuricum*), welcher ſchwefelſaures Queckſilberoxyd iſt, 87 Oxyd, 10 Säure, 3 Waſſer enthält und in der Glühehitze, nachdem ein kleiner Theil zu einem weiſſen Sublimate geworden, hergeſtellt wird. Das Waſſer enthält ſaures ſchwefelſaures Queckſilberſalz (*Hydrargyricum sulphuricum acidulum*, Sulfate acidule de Mercure), welches bei Verdunſtung des Waſſers nadelförmige Kryſtalle bildet, die aber an der Luft zerflieſſen (ehedem ſogenanntes *Oleum Mercurii*). Wird jene weiſſe Salzmaſſe wiederholt mit wenigem kalten

Waſ-

Waſſer ausgewaſchen, bis dieſes das Lacmus nicht mehr röthet, ſo iſt der Rückſtand **neutrales ſchwefelſaures Queckſilberſalz** (*Hydrargyrosum sulphuricum*, Sulfate de Mercure), welches 63,8 Oxyd, 31,8 Säure, 4,4 Waſſer enthält, 500 Theile kalten, 287 ſiedheiſſen Waſſers erfordert und ſich in Prismen kryſtalliſirt. Kali und Natrum fällen aus jenem ſauren Salze gelbes, kohlenſaures Kali rothbraunes Oxyd; aus dieſem neutralen graues Oxydul. Ammonium fället aus jenem bloß einen weiſſen Niederſchlag, der aus 39 Oxyd, 18 Säure, 33 Ammonium, 10 Waſſer beſteht, aus dieſem einen weiſſen und einen grauen. Uebrigens ſchlagen Schwefelſäure und ſchwefelſaure Neutralſalze aus dem Queckſilberſalpeter ſchwefelſaures Oxyd nieder.

§. 527.

Die Salzſäure hat in der Wahlanziehung der Säuren zum Queckſilberoxyde den höchſten Rang. Sie fället aus allen Auflöſungen deſſelben in Säuren weiſſes **ſalzſaures Queckſilberoxydul** (*Hydrargyrosum muriaticum, Mercurius praecipitatus albus*), welches am Lichte graulich, im Waſſer nicht aufgelöſet wird, und in der Hitze ſich unzerlegt verflüchtiget (mithin ganz zu einem Sublimate aufgetrieben werden kann). Eben dieſe Fällung verrichten beſſer ſalzſaure Neutralſalze (§. 457.). Viel Kalkwaſſer kann ihm ſeine Säure nehmen; dann bleibt graues Oxydul zurück.

§. 528.

Dieſer Niederſchlag mit Salzſäure übergoſſen und erwärmt, wird aufgelöſet; in der abgekühlten Auflöſung entſteht **ätzendes ſalzſaures Queckſilberſalz** (*Hydrargyricum muriaticum corrosivum*, Muriate de Mercure

Q

cure corroſif) in weiſſen langen nadelförmigen, etwas biegſamen Kryſtallen. Es iſt luftbeſtändig, wird leicht in 3,5 Theilen ſiedheiſſen, nicht ſo leicht in 16 Theilen kalten Waſſers, ohne Rückſtand, eben ſo auch im Alkohol (in der anderthalbfachen Quantität des ſiedheiſſen), in künſtlicher Naphtha, aufgelöſet und in hinlänglicher Hitze unzerlegt verflüchtiget, kann mithin ganz zu einem Sublimate aufgetrieben werden. Dieſes Salz iſt äuſſerſt ätzend, und noch in verdünnter wäſſeriger Auflöſung eines der heftigſten Gifte. Uebrigens wird daſſelbe Salz durch Auflöſung der rothen Oxyde (§§. 522. 524.) in Salzſäure erzeugt.

Der ätzende Queckſilberſublimat (*Mercurius ſublimatus corroſivus*), deſſen Bereitung unten gelehrt wird, kommt mit dieſem Salze materiell ganz überein; und es kann durch Sublimation zu einem derben Sublimate ihm auch in der Form ähnlich gemacht werden. Er enthält nach Bergman 75,5 Oxyd, 24,5 Säure und Waſſer, giebt bei langſamen Verdunſten ſeiner wäſſerigen Auflöſung vierſeitig prismatiſche Kryſtalle ꝛc.

In der über dem weiſſen Niederſchlage (§. 527.) nach Endigung der Fällung bleibenden Lauge bleibt etwas dieſem ähnliches Salz zurück.

§. 529.

Salmiak (§. 360.) und dieſes Salz (§. 528.) miſchen ſich (zu gleichen Theilen) in wäſſeriger Auflöſung ſehr innig mit einander zu einem dreifachen Salze (*Sal Alembroth* der älteren Chemiſten), welches viel leichtauflöslicher iſt, als das bloße leztere Salz, und, durch Abdünſtung trokken dargeſtellt, weder durch Uebergieſſen mit wenigem Waſſer, noch durch Sublimation zerlegt wird. Daher fället auch der Salmiak keinen ſolchen Niederſchlag, wie die

die andern ſalzſauren Neutralſalze (§. 527.). Wenn aber einer Auflöſung des Queckſilberſalpeters erſt Salmiak, nachher Kali oder Natrum, zugeſetzt werden, ſo fällt weiſſes ſalzſaures Oxyd nieder, welches auch ein wenig Ammonium hält.

§. 530.

Aus dem reinen ſalzſauren Queckſilberſalze fällen **Kali** und **Natrum** das Oxyd gelb, mit Kohlenſäure begabt rothbraun, **Kalkwaſſer** pomeranzengelb, ꝛc. Alle dieſe Niederſchläge enthalten ein wenig Salzſäure (§. 454.). **Ammonium** fället einen weiſſen Niederſchlag, der mehr Salzſäure, auch Ammonium hält.

§. 531.

Wenn ätzendes ſalzſaures Queckſilberſalz mit ($\frac{3}{4}$ ſeines Gewichts) metalliſchem Queckſilber vermengt in einem ſchicklichen Gefäße hinlänglich erhitzt wird, ſo miſchen die entſtehenden Dünſte, der des Metalles, und der des Metallſalzes ſich gleichmäßig mit einander, und das Gemiſch verdichtet ſich am kühleren Orte zu einem derben Sublimate, welchen man **mildes ſalzſaures Queckſilberſalz** (*Hydrargyroſum muriaticum* (mite), Muriate neutre de Mercure) genannt hat. Es beſteht aus dicht an einander liegenden vierſeitig prismatiſchen Kryſtallen, iſt nicht ſo rein weiß, als das ätzende, ſondern etwas graugelblich, zerrieben weißgelblich, ſehr ſchweraufloslich im Waſſer (kaum in der 1200fachen Quantität ſiedenden), unauflöslich im Alkohol, und wird in hinlänglicher Hitze unzerſetzt verflüchtiget. Daß es ſein Metall als Oxydul enthalte, zeigt ſich bei dem Zuſammenreiben mit Kalkwaſſer, welches die Salzſäure wegnimmt, und einen grauen Niederſchlag zurückläßt: dieſes kann auch nicht an-

ders ſeyn, da der Sauerſtoff des im ätzenden Salze vorhandenen Oxyds ſich gleichmäßig in dieſem und dem neuhinzugekommenen Metalle vertheilen muß. Daher, und weil es aus dem gleichen Grunde viel weniger Salzſäure hält, iſt es mild.

Der alte Name dieſes Products iſt **verſüßtes (r) Queckſilber** (ſublimat), *Mercurius* (sublimatus) *dulcis.*

Durch wiederholte Sublimation wird es inniger gemiſcht und weiſſer und heißt dann **Kalomel** (*Calomelas*).

Dieſes enthält nach Chenevix 88,5 Oxydul und 11,5 Säure.

Es iſt merkwürdig, daß alle dieſe ſalzſauren Queckſilbergemiſche (§. 527—531.) größere Hitze zur Verflüchtigung erfordern, als das Metall ſelbſt.

Bergman *de connubio hydrargyri cum acido salis. Opusc.* IV. p. 279.

§. 532.

Das ätzende ſalzſaure Queckſilberſalz (§. 528.) enthält nur gemeine Salzſäure, wie ſich bei ſeiner Zerlegung durch Kali offenbart. Wenn aber gewäſſerte oxydirte Salzſäure über rothem Oxyde ſiedet, ſo löſet ſich daſſelbe zum Theile auf, und giebt durch Abdunſtung erſt ſalzſaures Queckſilberſalz; die Mutterlauge giebt dann durch Eintrocknung **oxydirt ſalzſaures Queckſilberſalz**, welches ſehr leichtauflöslich im Waſſer und Alkohol iſt, mit Schwefelſpießglanz gemengt deſſen Entzündung bewirkt und oxydirt ſalzſaures Gas von ſich giebt, wenn es mit Schwefelſäure übergoſſen wird.

§. 533.

Die **Phosphorſäure**, noch beſſer ihre Neutralſalze, fällen aus dem Queckſilberſalpeter weiſſes **phosphorſaures Queckſilberoxyd** (*Hydrargyricum phosphoricum,*

Phos-

Phosphate de Mercure). Mit rothem Oxyde gekocht, macht ſie es zu grauem Oxydul. Die **phosphorigte** macht es dadurch gar zu Metalle. Jene löſet, im Uebermaaß angewandt, doch etwas weniges auf.

§. 534.

Die **Eſſigſäure** erzeugt durch Auflöſung des rothen Oxyds **eſſigſaures Queckſilberſalz** (*Hydrargyricum acetosum*, Acetite de Mercure) in weiſſen ſchuppenähnlichen Kryſtallen, welche im Waſſer, doch ſchwer, auflöslich ſind; die Auflöſung ſetzt mit Kali ꝛc. Niederſchläge, jenen (§. 530.) analog, ab. Das **ſauerkleeſaure** ꝛc. iſt im Waſſer faſt unauflöslich, daher fällen auch die Sauerkleeſäure, noch beſſer ihre Neutralſalze, aus dem Queckſilberſalpeter einen weiſſen Niederſchlag, der ſich im Lichte ſchwärzt. Die **Galläpfeltinctur** fället einen weiſſen Niederſchlag.

Das *Hydrargyricum oxalicum* iſt auch knallend ꝛc. (§. 512.). Paeken *salis tartari essentialis analysis.* pag. 14. Hieher gehört Howard's **Knallqueckſilber**, welches aus einer Auflöſung des Q. in Salpeterſäure und Alkohol bereitet wird. Scherer's Journal der Chemie. V. 29. S. 606.

§. 535.

Die **Kalien** löſen die Oxyde des Queckſilbers nicht auf.

§. 536.

Der **Salpeter** verpuffet mit dem Queckſilber nicht.

§. 537.

Der **Salmiak** wird durch das rothe Oxyd des Queckſilbers auf dem trocknen Wege zerlegt (§. 469.).

§. 538.

Das **blauſaure Kali** fället das Queckſilber aus den Säuren als einen weißgrauen Niederſchlag, welcher **blauſaures Queckſilberoxyd** (*Hydrargyricum pruſſicum*, Pruſſiate de Mercure) iſt. Auch iſt das aus der Salpeterſäure durch Kali gefällete Oxyd deſſelben in blauſaurer Kalilauge auflöslich.

§. 539.

Mit dem **Schwefel** miſcht ſich das Queckſilber in gelinder Hitze; der darin geſchmolzene Schwefel und das ſchon ohnedem flüſſige Metall verlieren beide ihren flüſſigen Zuſtand und ihr ganzes Anſehen, indem ſie ſich zu **Schwefelqueckſilberoxydul** (*Hydrargyroſum ſulphuratum*, Sulfure de Mercure noir) vereinigen, welches feſt, zerreiblich und ſchwarz iſt. 1 Theil Schwefel nimmt dabei mit vollkommener Einmiſchung nicht leicht mehr als 5 Theile Queckſilber in ſich.

Heißt in der alten chemiſchen Sprache **Mineralmohr** (*Aethiops mineralis*); muß aber von dem Mineralmohr der Apotheker unterſchieden werden, der nur ein Gemeng von Schwefel und Queckſilber (das durch Zuſammenreiben mit dem Schwefel zu Oxydul geworden) iſt, und viel weniger Q. enthält.

§. 540.

Durch Sublimation in einem ſchicklichen Gefäße wird dieſes Product, indem die Glühehitze das Oxydul zu Metall macht, zu **Schwefelqueckſilber** (*Hydrargyrum ſulphuratum*, Sulfure de Mercure rouge), von Alters her unter dem Namen **Zinnober** (*Cinnabaris*) bekannt. Dieſes iſt roth, aber im Ganzen ſtralig in Nadeln kryſtalliſirt, die aus roth in ſtahlgrau mit Metallglanze ſchil-

ſchillern; durch Zerreiben verſchwindet dieſes, ſo daß er ſich als ein einfärbig hochrother Staub zeigt. Er iſt ganz flüchtig, verdunſtet ohne zu ſchmelzen, und kann unverändert zu wiederholtenmalen ſublimirt werden, erfordert aber dazu größere Hitze, als bloßes Queckſilber, und weit größere als bloßer Schwefel. In offnen glühenden Gefäßen wird er mit Zerlegung verflüchtigt, indem er mit Flamme brennt. Eben dieſes gilt auch von jenem erſten ſchwarzen Producte, dem ſogenannten Mohr (§. 539.), aus welchem er entſteht; nur ſteigt bei dem Mohr in der erſten Sublimation etwas ſchwarzer lockerer Anflug früher und höher auf, der aus dem überflüſſigen Schwefel, mit ein wenig Queckſilber gemiſcht, beſteht, und das Brennen erfolgt bei ihm in offnen Gefäßen leichter, weil er mehr Schwefel enthält. Der Zinnober enthält 85 Queckſilber gegen 15 Schwefel oder 5,66.... gegen 1. Alle oben (§. 443.) vor dem Queckſilber genannten Metalle, im gleichen Kalkerde, zerlegen den Zinnober in der Glühehitze, indem ſie den Schwefel mit ſich miſchen, und machen das Queckſilber frei; Talkerde thut es nicht, ſondern läßt den Zinnober unverändert entweichen.

§. 541.

Das Schwefelqueckſilber kann auch auf dem **naſſen** Wege entſtehen. In einer ſtarken wäßrigen Auflöſung von **Schwefelkali** wird Queckſilber bald zäh, glanzlos und ſchwärzlich, und allmälig in Mohr verwandelt. Im **Schwefelammonium** erleidet es nicht nur die gleiche Verwandlung, ſondern geht in Zinnober über. Auch die Oxyde werden darin ſchwarz u. ſ. w. (§ 459.). Aus Auflöſungen in Säuren fällen jene Stoffe das Queckſilber als Mohr, der dann bei dem Schwefelammonium

bald

bald Zinnober wird (Ebend.). Auch bei dem Schwefelkali kann in beiden Fällen Röthung erfolgen, doch ſchwieriger ꝛc.

Dieſe Entſtehung des Zinnobers auf dem naſſen Wege entdeckte Friedrich Hoffmann (*Obss. phys. chym.* II. Obs. 31. p. 250.).

§. 542.

Zinnober wird ſo wenig, als andere Schwefelmetalle, in Oelen aufgelöſet. Aber aus der Auflöſung des Schwefels in einem Oele zieht das Queckſilber den Schwefel an ſich und wird zu Mohr.

Aus dem Dunſte des Schwefelalkohols (§. 131.), wenn dieſer über heiſſes Queckſilber hinſtreicht, zieht es Schwefel und Kohlenſtoff an ſich und wird zu Kohlenſtoffſchwefelqueckſilber, welches röthlich ausſieht und aus 36 Queckſilber, 6 Schwefel und 1 Kohle (= 83,720 : 13,953 : 2,325) beſteht. Das Lebererz (§. 546.) iſt wahrſcheinlich von dieſer Art. Döbereiner in Schweigger's Journale der Chemie und Phyſik. 12. 2. S. 220.

§. 543.

Auch mit dem Phosphor kann das Queckſilber ſich zwar nicht auf die Weiſe, wie die andern Metalle (§. 444.), aber doch ſo miſchen, indem es mit unter heiſſem Waſſer flieſſendem Phosphor vermengt wird ꝛc.

§. 544.

Vermöge ſtärkerer Wahlanziehung zum Sauerſtoffe ſchlägt dieſes Metall Gold, Platin, aus dem Königswaſſer, Silber aus der Salpeterſäure metalliſch nieder. Zur vollſtändigen Fällung des Silbers aus dem Silberſalpeter ſind nach Bergman 135 Theile deſſelben gegen 100 Silber nöthig. Iſt dabei übermäßiges Queckſilber, ſo wird das fallende Silber mit dieſem gemiſcht, das Ge-

miſch

miſch bildet pflanzenähnliche Körperchen (§. 465.), den ſogenannten **Silberbaum** (*Arbor* Dianae). Zerlegung des Hornſilbers (§. 519.) durch Queckſilber geht nicht wohl von Statten.

§. 545.

Das Queckſilber miſcht ſich mit andern **Metallen**, am leichteſten mit **Gold** und **Silber**, auch ſehr leicht mit **Zinn**, **Blei**, **Wismuth**, und **Zink**; nicht ſo leicht mit **Kupfer** und **Tellur**; mit **Platin** nur in der Hitze. Mit den übrigen miſcht es ſich nicht, wenigſtens ſehr ſchwierig. Die Miſchung eines anderen Metalles mit ihm heißt **Verquickung** des erſteren; das Gemiſch ſelbſt ein **Amalgama**. Jedes ſolche hat ſein beſtimmtes Verhältniß, iſt in der gemeinen Temperatur feſt, ſchmilzt aber viel leichter, als das andere bloße Metall, und bildet bei ruhiger langſamer Erkaltung Kryſtalle. Das eigentliche Amalgama kann aber dann in allen möglichen Verhältniſſen mit anderem Queckſilber gemiſcht werden (§. 28. 31.), ſo daß es breiartig, dickflüſſig, endlich bei ſehr vielem Queckſilber faſt ſo flüſſig, als reines iſt. Beim Ablaufen auf ſchiefen Ebenen, beim Preſſen durch Leder, trennt ſich das überflüſſige Queckſilber von dem eigentlichen Amalgama, nimmt aber doch etwas von dem anderen Metalle mit (§. 46.). In der Glühehitze verdunſtet das Queckſilber; das andere Metall, wenn es feuerbeſtändig iſt, bleibt zurück; aber meiſt wird von dieſem etwas mitverflüchtiget.

§. 546.

Man findet dieſes Metall in der **Natur** ſeltener, 1) **gediegen**, rein (**Jungfernqueckſilber**), am ſeltenſten als Silberamalgam, 2) **vererzt** a) durch Schwefel (**Zinnober**), Schwefel und Kohlenſtoff (**Queckſilberlebererz**)

erz) b) durch Salzſäure und Schwefelſäure (Queckſilber-hornerz, Mercure doux natif).

* * *

Hermann Boerhaave *de mercurio* diss. duae. Opusc. p. 129. Friederich Hildebrandt chem. u. min. Geſchichte des Queckſilbers. Braunſchw. 1793. 8.

5. Das Kupfer.

§. 547.

Wir beginnen nun die Reihe der unedlen Metalle (§§. 409. 430.) mit dem Kupfer (*Cuprum*, *Aes*, Venus), welches durch ſeine ganz beſondere, nach ihm genannte, Farbe mehr, als irgend ein anderes Metall, ausgezeichnet iſt. Es ſteht an Dichtigkeit (beim gegoſſenen 8,700, beim gehämmerten 8,878 bis 9000 und drüber), auch, (obwohl ſehr ſtreckbar und biegſam,) an Streckbarkeit und Biegſamkeit dem Silber nach, übertrifft es aber an Härte weit, iſt auch viel ſtrengflüſſiger, indem es eine noch etwas ſtärkere Weißglühehitze zum Schmelzen erfordert, als Gold. Ruhig und langſam erkaltend bildet es vierſeitige Pyramiden. Es iſt auch (ohne Zutritt der Luft) ſehr feuerbeſtändig.

§. 548.

Es wird ungleich leichter, als die vorigen Metalle, mit Sauerſtoffe begabt. Schon in ſchwachen Hitzgraden läuft es mit mancherlei Farben, roſenroth, violett, blau, gelb, an. Mäßig geglühet (ſchon in einer zu ſeinem Fluſſe nicht hinreichenden Hitze) verwandelt es ſich in ſchwarzbraunes Oxydul, (Kupferhammerſchlag, Kupferaſche) (*Cupro-*

(*Cuproſum*), welches durch ſtärkeres Glühen in flachen Gefäßen an freier Luft in **rothbraunes Oxyd** (*Cupricum* fuſcum) verwandelt wird. Im Fluſſe heftig glühend, und der Luft dabei ausgeſetzt, fängt das metalliſche Kupfer an mit grünlicher Flamme zu brennen, aus deren Rauche **Kupferoxyd** (*Cupricum* viride) in grüner Farbe ſich anſetzt. Eben dieſes kann auch auf dem naſſen Wege entſtehen: ſchon in gemeiner Temperatur beſchlägt das Kupfer, feuchter Luft ausgeſetzt, mit grünem Oxyde (Kupferroſt), obwohl Waſſerdunſt, durch glühendes Kupfer ſtreichend, jene Zerſetzung (§. 141.) nicht erleidet. Seltener verwandelt es ſich, und nur auf dem naſſen Wege, in **blaues Oxyd**. Beide enthalten, auf dem naſſen Wege entſtanden, Waſſer, oft auch Kohlenſäure, und der Grund ihrer verſchiedenen Farbe iſt noch nicht ausgemacht, obwohl mehrere unten folgende Erſcheinungen anzuzeigen ſcheinen, daß die grüne Farbe bei dieſem Metalle einen höheren Grad von Oxydation anzeige.

S. Klaproth Beiträge. IV. S. 33. und 36. Aber dagegen auch II, S. 290.

§. 549.

Das Kupfer wird nicht nur von jenen Säuren, welche die edlen Metalle angreifen, ſondern von allen, auf dem naſſen Wege, ſchneller oder langſamer oxydirt, und dann von denen, welche mit ſeinen Oxyden im Waſſer auflösliche Gemiſche ausmachen, aufgelöſet. Die mit Säure begabten Kupferoxyde und Kupferſalze ſind, nach den verſchiedenen Graden der Oxydation, meiſt grün oder blau, nur in wenigen Fällen braun oder farbenlos. Auflöſungen der Kupferſalze im Alkohol brennen mit grüner Flamme. Ihr Geſchmack iſt vorzüglich widrig.

§. 550.

Die **Salpeterſäure** löſet das Kupfer noch viel leichter, als das Queckſilber (§. 524.), und wenn ſie ſtark iſt, mit großer Heftigkeit auf. Die Auflöſung iſt anfangs grün und trüb, doch allmälig ſetzt ſie, nur in ſehr kleiner Quantität, einen fahlgelben Niederſchlag ab, und erſcheint dann klar und ſchön blau. Wird aber grünes Kupferoxyd in Salpeterſäure aufgelöſet, ſo iſt und bleibt die Auflöſung ſchön grün und klar, ohne etwas fallen zu laſſen. Die geſättigte Auflöſung giebt **Kupferſalpeter** (*Cupricum nitricum*, Nitrate de Cuivre), bei ſehr langſamer Abdunſtung in blauen ſechsſeitig prismatiſchen zerfließlichen Kryſtallen, die im Waſſer und im Alkohol leicht auflöslich ſind. In der Hitze wird er zerſetzt, die entweichende Salpeterſäure entführt mit ſich einen Theil des Oxyds, der größte bleibt grün zurück, und wird durch Ausglühen braun.

Der hier entſtehende gelbe Niederſchlag iſt ein **Hyperoxyd** des Kupfers, durch ungleiche Vertheilung des Sauerſtoffs entſtehend; wird durch Glühung in Kali braun und dann in Salpeterſäure auflöslich. Hildebrandt in Schweigger's Journal. XI. 2. S. 169.

§. 551.

Die **Schwefelſäure** greift, ſehr wenig Waſſer habend, und mit Hülfe der Hitze das Kupfer an. Es entſteht eine feſte ſpröde ſchwarzgraue Maſſe, welche ſich größtentheils mit ſchön blauer Farbe im Waſſer auflöſet und einen ſchwarzen Bodenſatz (Schwefelkupfer) liegen läßt. Grünes Oxyd wird auch in viel Waſſer habender Säure aufgelöſet; die Farbe der Auflöſung iſt aber ebenfalls blau. Die Auflöſung giebt **ſchwefelſaures Kupfer-**

ſalz

ſalz (*Cupricum ſulphuricum*, Sulfate de Cuivre), gemeiniglich **blauer Vitriol, Kupfervitriol** (*Vitriolum caeruleum*, Veneris, cyprium) genannt in ſchön blauen Parallelepipeden mit ſchrägen Grundflächen, die nach Prouſt 32 Kupferoxyd (26,5 Metall, 5,5 Sauerſtoff), 33 Säure, 35 Waſſer enthalten, 3,87 Theile kaltes Waſſer zur Auflöſung erfordern, und im Alkohol unauflöslich ſind. In der Hitze zergeht es in ſeinem Waſſer, verliert aber durch deſſen Verdunſtung die Farbe, ſo wie auch aus gleichem Grunde das Salz ohne Erwärmung an der Luft, obwohl ſehr langſam, weißlich beſchlägt; in ſtarker Glühehitze entweicht die Säure, doch hält das Oxyd einen Rückſtand an Säure zurück. Wenn Schwefelſäure einer Auflöſung des Kupferſalpeters zugeſetzt wird, ſo kryſtalliſirt ſich durch Verdunſtung des Waſſers Kupfervitriol.

§. 552.

Die **Salzſäure** löſet das Kupfer mit Hülfe der Wärme auf; die Auflöſung iſt bei ſtarker Säure anfangs braun und nur wegen ihrer ſtarken dunklen Farbe nicht durchſichtig, wird aber durch Wäſſerung grün und durchſichtig, ſo auch wenn ſie lange in offenen Gefäßen ſteht. Kupferoxyd wird leicht in der Salzſäure aufgelöſet und giebt ſogleich eine grüne Auflöſung. Das ſalzſaure **Kupferſalz** (*Cupricum muriaticum*, Muriate de Cuivre) aus reinem, nicht eiſenhaltigen, Kupfer, bildet kleine grüne Würfel, iſt luftbeſtändig, im Waſſer und Alkohol leicht auflöslich, und wird, ſo wie jenes (§. 550.), in der Hitze zerſetzt. Die Salzſäure, dem Kupferſalpeter zugeſetzt, verwandelt dieſen in ſalzſaures Kupferſalz, macht aber keinen Niederſchlag, weil dieſes im Waſſer leicht auflöslich iſt. Auch aus dem Kupfervitriol eignet ſie das Kupferoxyd ſich

zu,

zu, wie man an der entſtehenden grünen Farbe und daran ſiehet, daß Alkohol aus der Auflöſung nichts fället (§. 551.).

Wenn auf Kochſalz, indem es anfängt zu ſchmelzen, allmälig eine geſättigte Auflöſung von gleichviel Kupfervitriol getragen, dann das Ganze in Fluß gebracht und nach der Abkühlung in Waſſer aufgelöſet wird, ſo zeigt ſich, daß Zerſetzung durch doppelte Wahlanziehung erfolgt ſey. Aber die Auflöſung iſt farbenlos, und giebt **weiſſe** etwas ſchiefwürflichte Kryſtalle eines **ſalzſauren Kupferſalzes**, die jedoch an der Luft einen grünen Beſchlag bekommen und blankes Eiſen überkupfern. Im Sonnenlichte wird es violet. Siedendes Waſſer zerlegt es, ſo daß die Salzſäure mit wenig Kupferoxyd in das Waſſer geht, und gelbes Oxyd, ein wenig Salzſäure zurückhaltend, niederfällt. Frh. von Meidinger in von Crell's chem. Annalen. 1792. I. S. 354. Prouſt's Beob. von Entſtehung weiſſen ſalzſauren Kupferoxyds mit Hülfe des ſalzſauren Zinnoxyduls in Scherer's Journal. I. 3. S. 261. VIII. 47. S. 490.

§. 553.

Die **Phosphorſäure** löſet im glühenden Fluſſe Kupferoxyd auf und wird davon grün; auch auf dem naſſen Wege macht ſie eine grüne Auflöſung des Oxyds und giebt ein **phosphorſaures Kupferſalz** (*Cupricum phosphoricum*, Phosphate de Cuivre). Auch die **Boraxſäure** giebt, mit Kupferoxyd geſchmolzen, ein grünliches Glas: dieſes geſchieht ſchon bei dem Schmelzen mit metalliſchem Kupfer, deſſen Oxydation durch Luft und Hitze ſie ſehr befördert. Borax mit ſeiner Säure geſättigt, fället aus der Auflöſung des Kupfervitriols grünes **boraxſaures Kupferoxyd** (*Cupricum boracicum*, Borate de Cuivre). **Sauerkleeſäure** fället aus allen ſauren Auflöſungen dieſes Metalles grünes **ſauerkleeſaures Kupfer-**

pfer-

pferoxyd (*Cupricum oxalicum*, Oxalate de Cuivre), die Galläpfeltinctur aber einen rothbraunen Niederſchlag ꝛc. Auf metalliſches Kupfer wirken alle dieſe Säuren (auf dem naſſen Wege) nur ſchwach. Mancherlei ſaure **Pflanzenſäfte** wirken, wenn ſie auf metalliſchem Kupfer ſieden, auf daſſelbe gar nicht; wenn ſie aber damit erkalten, zumal bei freierem Zutritte der Luft, ſo oxydiren ſie es an der Luftgränze, löſen Oxyd auf und werden kupferhaltig. So auch **fette Oele** vermöge entſtehender Fettſäure.

Vogel's Beob. von zwei **dreifachen**, Sauerkleeſäure, Kali und Kupferoxyd enthaltenden **Salzen** in Schweigger's Journale. II. 4. S. 435.

§. 554.

Die **Eſſigſäure** wirkt auf daſſelbe ſtärker und verwandelt es in ein grünes eſſigſaures Kupferoxyd, gemeiniglich **Grünſpan** (*Viride aeris, Aerugo*) genannt, welches Eſſigſäure, Kohlenſäure und Waſſer enthält, und im Waſſer nur in ſehr kleiner Quantität aufgelöſet wird. In hinlänglich großer Quantität angewandt, löſet ſie das Kupferoxyd, am leichteſten eſſigſaures, auf, und giebt damit eſſigſaures **Kupferſalz** (*Cupricum acetosum*, Acetite de Cuivre) in blaugrünen vierſeitigen abgeſtumpften Pyramiden, welche an der Luft undurchſichtig und ſchwärzlich werden, und ſich in der 5fachen Quantität ſiedheiſſen Waſſers, in der 14fachen ſolchen Alkohols auflöſen. In der Hitze entweicht die Eſſigſäure, ſo daß ſie einen Theil ihres Kohlenſtoffs dem Oxyde zurückläßt, das daher viel leichter, als reine Kupferoxyde, durch Kohle, ja zu kleinem Theile ſchon durch bloßes Glühen hergeſtellet wird. Der ganze Rückſtand ſieht, wenn die Abdunſtung

ſtung in einer Retorte geſchah, ſchwarz aus und entzündet ſich von ſelbſt, wenn er noch warm an die freie Luft kommt.

§. 555.

Das Kupferoxyd, aus Säuren durch kohlenſaures Kali gefället, fällt zwar als **kohlenſaures Kupferoxyd** (*Cupricum carbonicum*, Carbonate de Cuivre); auch zieht reines Kupferoxyd an der Luft bald Kohlenſäure an. Doch iſt kohlenſaures Kupferoxyd nicht im Waſſer auflöslich, auch wenn dieſes ſelbſt mit Kohlenſäure begabt iſt.

§. 556.

Kali und **Natrum**, auch **Kalk** fällen das Kupferoxyd aus den Säuren blau, **kohlenſaures** Kali und Natrum weißlichgrün; **Ammonium** fället ſowohl im reinen, als im kohlenſauren Zuſtande daſſelbe weißlichgrün. Das mit reinem Kali gefällete hat 58 Procent Zunahme an Sauerſtoff und Waſſer, das mit kohlenſaurem 94 (§. 555.).

Das mit reinem Kali oder Natrum aus dem Kupfervitriole gefällte Oxyd hat nach Prouſt 68 Kupferoxyd, 18 Schwefelſäure, 14 Waſſer. Auch das aus Salpeterſäure hat noch etwas von dieſer. Durch Kochen reiner Kalilauge über dieſen blauen Oxyden werden ſie ſchwarz.

Aus dem weiſſen Kupferſalze (§. 552.) fället reines Kali weiſſes, noch Salzſäure haltendes, Kupferoxyd; wird dieſem durch Kali die Salzſäure ganz entzogen, ſo wird es gelblich; unter Waſſer wird es allmälig ſchwarz. Dieſes ſchwarze iſt nach Prouſt (a. a. O. S. 496.) höchſt oxydirt.

§. 557.

Kohlenſaure Kali- und **Natrumlauge** löſet die Kupferoxyde, am beſten kalt, auf; auch bei metalliſchem Kupfer erfolgt langſam einige Auflöſung, doch nur mit-

telſt

telſt entſtehender Oxydation unter dem Zutritte der Luft. Die gleiche Wirkung dieſer Kalien im reinen Zuſtande iſt wenigſtens ſchwieriger, doch werden grünes und gelbes Oxyd in reiner Kalilauge braun. Auf dem trockenen Wege ſchmelzen dieſe Kalien mit dem Kupferoxyde zu einer grünlichen Schlacke zuſammen, ſo wie auch eine ſolche entſteht, wenn metalliſches Kupfer unter Kali in offenen Gefäßen fließt. Wäſſriges Ammonium, reines ſowohl als kohlenſaures, löſet die Kupferoxyde ſehr leicht und in Menge auf, und erhält dadurch eine ſchöne blaue Farbe von weit größerer Stärke, als die der blauen Auflöſungen deſſelben in Säuren, ſo daß ſchon von einer ſehr kleinen Quantität des Oxyds die Farbe merklich iſt. In offenen Gefäßen wird auch metalliſches Kupfer, unter wäſſerigem Ammonium liegend, langſam oxydirt, aufgelöſet und färbt es allmälig ſtärker blau. In ganz angefüllten und genau verſchloſſenen Gefäßen geſchieht es nicht: wenn ein ſolches Gefäß geöffnet wird, ſo zeigt ſich bald blaue Farbe, vom Spiegel anfangend ꝛc. In der geſättigten Auflöſung werden durch Verdunſtung blaue vierſeitig prismatiſche dachförmig geendete Kryſtalle des **Kupferammoniums** (*Cupricum ammoniatum*) gebildet. Wenn Ammonium, nachdem durch daſſelbe das Kupferoxyd aus einer Säure gefället worden, im Uebermaaße zugegeben wird, ſo wird der Niederſchlag wieder aufgelöſet; durch Abdunſtung werden bei der Schwefel- und Salzſäure dreifache Salze erzeugt.

Jenes gelbe Hyperoxyd (§. 550.) iſt in dieſem §. auszunehmen, indem es nur in ſehr kleiner Quantität im Ammonium aufgelöſet wird.

§. 558.

Borax ſchmilzt mit Kupferoxyde zu einer grünen, mit Oxydul zu einer braunen Schlacke. Auch befördert er ſehr die Oxydation des metalliſchen Kupfers, wenn es in offenen Gefäßen fließt.

§. 559.

Der **Salpeter** verpufft mit dem Kupfer, ſo daß es zu rothbraunem Oxyde wird.

§. 559. b.

Das Kupferoxyd zerlegt auch den **Salmiak** auf dem trockenen Wege (§. 469.). Wenn dem Salmiake wenig ($\frac{1}{64}$) Kupferoxyd beigemengt iſt, ſo wird, da nur wenig Ammonium ausgetrieben wird, ein dreifaches Salz, **Kupferſalmiak** (*Sal ammoniacum venereum*) in blaugrüner Farbe ſublimirt, welches aus Salzſäure, Ammonium und wenig Kupferoxyd beſteht. Selbſt metalliſches Kupfer wird angegriffen, wenn eine Salmiaklauge über ihm ſteht, und dieſe zum Theile zerſetzt. Auch Kochſalzlauge leidet auf dem naſſen Wege einige Zerſetzung von Kupferoxyde.

§. 560.

Mit **Kieſelglaſe** ſchmilzt Kupferoxyd zuſammen und färbt es grün.

§. 561.

Das **blauſaure Kali** fället das Kupfer aus den Säuren als **blauſaures Kupferoxyd** (*Cupricum pruſsicum*, Pruſsiate de Cuivre) mit rothbrauner Farbe, welches 20,75 Procent metalliſches Kupfer enthält. Wenn ihm die Blauſäure durch Kali entzogen wird, ſo verwandelt es ſich in blaues Oxyd.

Hildebrandt in Gehlen's Journal für Chemie und Phyſik. VII. 4. S. 667.

§. 562.

Kupfer und **Schwefel** miſchen ſich im Fluſſe leicht zu **Schwefelkupfer** (*Cuprum sulphuratum*, Sulfure de Cuivre), welches, ſo wie es die Kunſt erzeugt, ſchwärzlich ausſieht, und 78,4 Kupfer, 21,6 Schwefel enthält. **Schwefelkali** löſet das Kupfer leicht auf, fället es aus Säuren ſchwarz ꝛc. **Schwefelwaſſerſtoff** fället es ſchwarz ꝛc. (§. 460.).

§. 563.

Auch mit **Phosphor** miſcht es ſich leicht, wenn Phosphor auf das in einem geſperrten Gefäße flieſſende getragen wird, zu **Phosphorkupfer** (*Cuprum phosphoratum*, Phosphure de Cuivre) welches ſtahlfarbig und ſehr hart iſt.

§. 564.

Gold, Platin, Silber und **Queckſilber** werden durch das Kupfer aus den Säuren metalliſch gefällt; Gold ſogar durch eſſigſaures Kupferſalz, aber nicht durch ſchwefelſaures (§. 486.). Schon 31 Theile Kupfer ſind hinreichend, 100 Theile Silber zu fällen.

§. 565.

Mit dem **Golde** ſchmilzt das Kupfer leicht zuſammen, und macht es, wenn es nicht über ein Achttheil des Ganzen beträgt (21-karatiges Gold), leichtflüſſiger, härter, und nur hochgelber, ohne ſeine Dehnbarkeit viel zu ſchwächen. Eben ſo leicht mit dem **Silber**; dieſes gewinnt dadurch nur an Härte; ſeine Weiſſe verliert, wenn das Kupfer nur ein Achttheil beträgt (14-löthiges Silber) wenig, bei mehr aber fortgehend beträchtlicher. Auch **Platin** vereiniget ſich mit Kupfer im Fluſſe ziemlich

leicht, wenn das Platin wenig, höchſtens ein Sechstheil des Kupfers, beträgt.

§. 566.

Man findet das Kupfer in der **Natur** 1) **gediegen**, 2) oxydirt, roth, braun, blau (**Kupferlaſur**), grün (**Malachit** ꝛc.), ſchwarz; 3) **vererzt** a) durch **Schwefel**, (**Graukupfererz**, **Kupferglanzerz**), viel eiſenhaltig (**Kupferkies**, oder **gelbes Kupfererz**), wenig eiſenhaltig (**Buntkupfererz**), ſeltner mit anderen Metallen ꝛc.; b) durch **Arſenik** (**Würfelerz**); c) durch Arſenik und Schwefel, mit Eiſen (**weiſſes Kupfererz**), mit Eiſen und Silber (**Fahlerz**); d) durch **Säuren**, Schwefelſäure, Salzſäure, Phosphorſäure, Arſenikſäure (**Olivenerz**), Kohlenſäure.

* * *

Fried. Hermann Naturgeſchichte des Kupfers. I. Petersb. 1793. 8. Eman. Swedenborg *de cupro et aurichalco.* Dresd. 1734. fol.

6. Das Zinn.

§. 567.

Das **Zinn** (*Stannum*, Jupiter) iſt weiß, doch minder vollkommen als Silber, von viel geringerem ſpecifiſchen Gewichte (7,216 bis 7,331), ſehr ſtreckbar und biegſam, doch nicht in dem Grade, als Gold und Silber, und noch viel weicher, als dieſe Metalle. Es iſt eines der ſehr leichtflüſſigen Metalle, noch leichtflüſſiger, als Blei, und ſchmilzt ſchon lange vor dem Glühen (bei 442° Fahr. = 182,2 Reaum.). Langſam und ruhig erkaltend kryſtalliſirt es ſich in rhomboidaliſchen Parallelepipeden, die aus parallelen Nadeln beſtehen. Von ſeinem eignen Ge-

Gefüge hängt das Kniſtern ab, welches man an ihm hört, indem es gebogen wird. Ohne Zutritt der Luft iſt es auch ziemlich feuerbeſtändig. Doch verbreitet es, in offnen Gefäßen nur bis zum Schmelzen erhitzt, einen unangenehmen Geruch.

§. 568.

Es hat große Anziehung zum Sauerſtoffe. Doch wird es durch bloßes Waſſer nicht oxydirt, auch leidet es in gemeiner Temperatur keine merkliche Oxydation durch die Feuchtigkeit der Luft. Sobald es geſchmolzen iſt, entſteht auf ſeiner Oberfläche eine dünne Lage grauen **Oxyduls** (*Stannosum*), das oben noch mit Metall gemengt iſt. Durch gelindes Glühen in offnen Gefäßen wird es gleichmäßig mit Sauerſtoff begabt, enthält dann 0,20 deſſelben und wird mit Kohle leicht hergeſtellt. Dieſes, in trocknem Luftzuge anhaltend und ſtark geglühet, wird zu vollkommenem **Zinnoxyde** (*Stannicum*) (Zinnweiß), welches rein weiß iſt, 28,57 Sauerſtoff hält, viel ſchwieriger hergeſtellt wird, und an ſich ſelbſt faſt unſchmelzbar iſt. Wenn Zinn in offenen Gefäßen bis zum Weißglühen erhitzt wird, ſo brennt es mit einer niedrigen weiſſen Flamme, die in einen Nebel übergeht, welcher an kalten Körpern zu Zinnoxyd verdichtet wird.

Nach Berzelius hat das *Stannosum* auf 100 Theile 13,6 Zunahme, das *Stannicum* doppelt ſo viel. Schweigger's Journal. VI. 3. S. 288.

§. 569.

Ungeachtet der großen Anziehung des Zinnes zum Sauerſtoffe hat doch die Auflöſung deſſelben in **Säuren** Schwierigkeiten, insbeſondere, daß es von ſchwachwirkenden Säuren wenig angegriffen, von ſtarken, auch von

Mit-

Mitwirkung der Luft, leicht zu viel oxydirt, und im höheren Grade der Oxydation (als weiſſes Oxyd) in denſelben meiſt unauflöslich wird. Seine ſauren Salze und die aus ihnen fallenden Niederſchläge ſind **farbenlos.**

§. 570.

Die Wirkung der **Salpeterſäure** auf das Zinn zeigt ſich nach den Umſtänden verſchieden. Als ſtarkrauchende greift ſie das Zinn äuſſerſt heftig an, und verwandelt ſchnell eine Menge deſſelben in weiſſes Oxyd, ohne dabei etwas aufzulöſen. Dieſes enthält etwas Salpeterſäure, hat daher 40 Procent Zunahme (§. 568.). Die nachher verdünnte und abgeſeihete Flüſſigkeit enthält vermöge einer entſtandenen Zerſetzung der Säure und ihres Waſſers (§. 142. 195. 246.) ſalpeterſaures Ammonium. Nur, wenn ſolche ſtarke Säure, welche viel ſalpetrigte enthält (§. 194.), ſo eben mit Wäſſer bis faſt zur Farbenloſigkeit iſt verdünnt worden, oxydirt ſie in kühler Temperatur und bei Abhaltung der Luft das ihr allmälig in kleinen Quantitäten dargebotene Zinn ſchwach genug, um es als Oxydul aufzulöſen. Doch entſteht auch hier etwas ſalpeterſaures Ammonium. Bei dem Abdunſten ſetzt ſich leicht ein Theil des Zinnoxyduls, zu weiſſem Oxyd werdend, ab, und der in kleiner Quantität ſich zeigende Zinnſalpeter iſt wahrſcheinlich ein dreifaches Salz.

Hermbſtädt's Zinnſäure. S. deſſ. chem. Verſuche. II. S. 131. Dagegen Schnaubert in Trommsdorff's Journ. der Pharm. XI. 1. S. 72. Vergl. Berzelius in Schweigger's Journ. der Chemie. VI. 3. S. 292.

§. 571.

Die entwäſſerte **Schwefelſäure** erzeugt mit Hülfe der Erhitzung mit dem Zinne eine weiſſe Salzmaſſe, welche

mit

mit Abſetzung einiges weiſſen ſchwefelſauren Zinnoxyduls im Waſſer aufgelöſet wird, mit wenigem ſiedheiſſen Waſſer eine bräunliche Auflöſung und aus dieſer durch Abkühlung weiſſes nadelförmiges ſchwefelſaures Zinnſalz (*Stannosum sulphuricum*, Sulfate d'Etain) giebt, das im Waſſer ſehr leichtauflöslich iſt, an der Luft zerfließt und in der Hitze zerlegt wird, ſo daß Zinnoxydul, vom Glühen an der Luft aber Oxyd, zurückbleibt.

§. 572.

Ungeachtet das Zinn durch bloßes Waſſer nicht oxydirt wird, löſet doch das Zinn ſich geradezu und mit Entbindung von Waſſerſtoffgas in der Salzſäure auf (§. 448. 424), doch iſt ſtarke Säure und Erwärmung dazu nöthig. Es entſteht daraus weiſſes nadelförmiges (im Großen ſechsſeitig prismatiſches) ſalzſaures Zinnſalz (*Stannosum muriaticum*, Muriate d'Etain), welches auch ſehr leichtauflöslich und zerfließlich iſt. Das Zinn iſt in dieſer Auflöſung als Oxydul enthalten; ſie hat aber ein ſtarkes Beſtreben, mehr Sauerſtoff aufzunehmen, und nimmt nicht allein aus der gemeinen Luft und aus Sauerſtoffgaſe gern mehr Sauerſtoff auf, ſondern entzieht ihn auch gewiſſen anderen Stoffen zum Theile, dem Salpetergas (§. 202.), dem Kupferoxyde (§. 552.). Wenn die Auflöſung der Deſtillation bis zum völligen Eintrocknen und noch ferner ausgeſetzt wird, ſo verflüchtiget ſich Zinn mit der Salzſäure, deſto mehr, je mehr die Auflöſung Sauerſtoff aufgenommen hat. Eine eingeengte Auflöſung des Zinns in oxydirter Salzſäure nimmt in der Deſtillation ihr Zinnoxyd ganz mit ꝛc.

Pelletier's merkwürdige Verſuche. Annales de Chimie. XII. p. 225. Crell's chem. Annalen 1795. II. S. 337.

Wenn

Wenn das Zinn Arſenik enthält, ſo bleibt dieſes als ein ſchwarzer Bodenſatz liegen.

Hieher gehört auch das alte chemiſche Präparat: *Spiritus fumans* (Caſſii s.) Libauii genannt, welches entſteht, wenn ein Gemeng von ätzendem Sublimat (§. 528.) und Zinn einer Deſtillation ausgeſetzt wird. Da das Zinn dem Queckſilber den Sauerſtoff abnimmt (§. 435.), ſo geht, auch die Salzſäure von dieſem zu jenem über (§. 448.) und es fahren weiſſe träge Nebel oxydirter Salzſäure (mit äuſſerſt wenigem Waſſer) mit Zinnoxyd gemiſcht aus der Retorte in die Vorlage hinüber, welche in dieſer ſich zu einer farbenloſen tropfbaren klaren Flüſſigkeit von auſſerordentlich großem ſpec. Gewichte (2,250) verdichten, die an der Luft beſtändig weiſſe ſcharfe Nebel ausſtößt (wegen ihrer Flüchtigkeit und ihres waſſerarmen Zuſtandes ſich in dem Waſſerdunſte der Luft auszubreiten und ſich mehr zu wäſſern ſtrebt).

§. 573.

Königswaſſer löſet das Zinn langſam aber vollkommen auf, indem es daſſelbe zu ſalzſaurem Oxydul macht, wenn alle oben (§. 570.) genannten Umſtände Statt finden, und dann die Salzſäure beträchtlich mehr, als die Salpeterſäure ausmacht. Unter entgegengeſetzten Umſtänden erfolgt Niederfallen des Zinns als weiſſen Oxyds; ja dieſes kann noch erfolgen, wenn nach geſchehener Auflöſung anhaltender Zutritt der Luft oder Erhitzung Statt hat, wobei bisweilen die ganze Auflöſung in eine weiſſe Maſſe gerinnt.

§. 574.

Die **Eſſigſäure** wirkt auf das Zinn ſehr langſam und ſchwach; hingegen kann ſie Zinnoxydul auflöſen, ja ſogar mit demſelben ein **eſſigſaures Zinnſalz** (*Stannoſum acetoſum*, Acetite d'Etain) in weiſſen Kryſtallen dar-

darſtellen. Die Galläpfeltinctur fället das Zinnoxydul aus der Salzſäure ſchmutziggrau ꝛc. Mit Kohlenſäure geſättigtes Waſſer wirkt auf das Zinn gar nicht, und löſet weder das Oxydul, noch das Oxyd deſſelben auf.

§. 575.

Kalien und kaliſche Erden fällen das Zinn aus allen jenen Säuren rein weiß; das aus der Auflöſung in gemeiner Salzſäure fallende iſt aber dennoch Oxydul, und ſeine Weiſſe nur dem Gehalte an Salzſäure und Waſſer zuzuſchreiben, den es zurückhält: wenn dieſe durch Erhitzung (in einer Retorte) ausgetrieben ſind, ſo zeigt es ſich grau; eben ſo, faſt ſchwarz, wenn Waſſer über ihm lange gekocht wird. Das mit kohlenſaurem Kali gefällete zeigt doch keine Kohlenſäure.

§. 576.

Kali, Natrum und Ammonium löſen auf dem naſſen Wege, das leztere ſchon kalt Zinnoxyd, nicht ſo leicht das Oxydul deſſelben, auf. Jene thun es auch auf dem trocknen Wege. Heiſſe Kalilauge greift ſogar metalliſches Zinn an. Mit Kieſelglaſe ſchmilzt das weiſſe Zinnoxyd zuſammen und macht es (undurchſichtig) milchweiß.

§. 577.

Der Salpeter verpufft mit dem Zinne; es zeigt dabei eine weiſſe Flamme und wird zu weiſſem Oxyde, das zum Theile in dem rückſtändigen Kali und deſſen Lauge aufgelöſet wird.

§. 578.

Der Salmiak wird vom Zinne und Zinnoxyde auf dem trocknen Wege zerlegt (§. 469.). Auch auf dem naſſen, wenn nur eine Lauge vom Salmiak über Zinn ſteht,

doch

doch dann in viel kleinerer Quantität: dabei geht eine kleine Quantität Zinn, oxydirt, zur Salzſäure über. Andere **Neutralſalze** erleiden dieſe Zerlegung vom Zinnoxyde nicht, noch weniger vom Zinne, oder doch nur unbeträchtlich.

Volk's Verſuche in **Trommsdorff's** Journ. der Pharm. V. 2. S. 153.

§. 579.

Das **blauſaure Kali** fället das Zinn aus der Salzſäure als **blauſaures Zinnoxyd** (*Stannosum prussicum*, Prussiate d'Etain) weiß.

§. 580.

Mit dem Schwefel ſchmilzt das Zinn zu **Schwefelzinn** (*Stannum sulphuratum*, Sulfure d'Etain) zuſammen, welches blaugrau mit metalliſchem Glanze iſt, und 0,20 Schwefel hält. **Schwefelkali** löſet Zinn auf, fället es aus den Säuren braun ꝛc. **Schwefelwaſſerſtoff** fället das Zinn aus den Säuren gelb (§. 460.).

Das ſogenannte **Muſivgold** (*Aurum mosaicum*), welches goldgelb mit Metallglanz ausſieht und ein ſchuppiges Gefüge zeigt, enthält 60 Zinnoxydul und 40 Schwefel; kann daher in der Glühehitze aus gleichviel Zinnoxyde und Schwefel entſtehen, indem ein Theil des lezteren zu ſchwefligtſaurem Gaſe wird, auch aus dem mit Schwefelwaſſerſtoff entſtandenen Niederſchlage, indem daſſelbe Gas und Waſſer entbunden werden.

§. 581.

Mit dem **Phosphor** miſcht das Zinn (§. 461.) ſich leicht zu **Phosphorzinne** (*Stannum phosphoratum*, Phosphure d'Etain), welches ſilberfarben iſt, unter dem Hammer platt werdend ſich in Blättchen theilt, ſich ſchneiden läßt, und 0,15 Phosphor hält.

§. 582.

§. 582.

Das Zinn ſchlägt das **Gold**, **Platin**, **Silber**, **Queckſilber** und **Kupfer** aus den Säuren metalliſch, das Gold aus ſehr gewäſſerter Auflöſung als purpurfarbnes Oxydul, nieder.

Von der Fällung des **Goldpurpurs** ſ. oben §. 485. Bei dem **Platin** findet etwas ähnliches Statt.

§. 583.

Das Zinn vereiniget ſich mit **Gold**, **Platin**, **Silber**, **Kupfer**, im Fluſſe. Aber alle dieſe Metalle werden, wenn das Zinn den kleinern Theil des ganzen beträgt, von dem Zuſatze deſſelben ſpröder, Gold ſchon von ſehr kleiner Quantität. Ein Gemiſch aus Kupfer und Zinn, in dem das leztere 0,1 bis 0,3 beträgt, iſt zwar leichtflüſſiger als reines Kupfer, aber härter und klingender und roſtet nicht ſo leicht.

§. 584.

Wir finden das Zinn in der **Natur** ſeltener, doch dann in gewiſſen Ländern besonders reichlich; auch nur 1) oxydirt (**Zinnſtein**, **Zinngraupen** ꝛc) und 2) vererzt, durch Schwefel, mit Schwefelkupfer gemiſcht (**Zinnkies**).

* * *

Caroli Godofr. Hagen *diss. expendens stannum.* I. Regiom. 1775. II. 1776. 4. **Prouſt** Unterſuchungen über das Zinn ꝛc. überſ. in **Scherer's** Journal der Chemie. VIII. 47. S. 483. und Fortſ. in **Gehlen's** Journal der Chemie u. Phyſik. I. 2. S. 249.

7. Das Blei.

§. 585.

Das **Blei** (*Plumbum*, Saturnus) gehört zu den ſehr unvollkommen weiſſen Metallen, indem ſeine Farbe ſich

ſich in die bläulichgraue zieht. Es iſt viel ſpecifiſch ſchwerer als Zinn (11,350), ſehr ſtreckbar und biegſam, doch weniger, als Zinn, dem es in der Weichheit ungefähr gleichſteht. Es iſt ſehr leichtflüſſig, ſchmilzt ſchon lange vor dem Glühen (bei ungefähr 540° Fahr. = 226° Reaum.), kryſtalliſirt ſich bei ruhigem und langſamen Erkalten in vierſeitigen Pyramiden, und iſt ohne Zutritt der Luft ziemlich feuerbeſtändig, dampft aber mit heftiger aufwallender Bewegung, wenn es unter dem Zutritte der Luft bis zum ſtarken Glühen erhitzt wird.

§. 586.

Das Blei hat zwar ſtarke Anziehung zum Sauerſtoffe, wird jedoch durch reines Waſſer nicht oxydirt: nur verliert es an der Luft bald ſeinen Glanz. Dieſes Metall iſt zu ungewöhnlich vielen Stufen der Oxydation fähig. Kaum geſchmolzen, bedeckt es ſich mit einer dünnen Lage eines **grauen** Staubes (*Plumbosum*), der als **Bleioxydul** betrachtet werden kann, obwohl er bei etwas erhöheter Hitze bald ins gelbliche ſpielt, weil einige Theilchen ſchon in den folgenden Grad der Oxydation übergehen. Dieſer graue Staub, in Berührung der Luft gelind geglühet, wird zu **gelbem Bleioxyde** oder **Maſſicot** (*Plumbicum*, Cerussa citrina), welches nach Berzelius 7,2 Procent Sauerſtoff hat, und in wenig verſtärkter Glühehitze zu einer Maſſe zuſammenfließt, die ruhig erkaltet ein blättriges Anſehen, und theils gelbe, bräunliche, theils weiſſe Farbe zeigt. Man nennt ſie **Bleiglätte**, auch Silberglätte (*Lithargyrum*). In mehr verſtärkter Glühehitze fließt dieſe zu einer durchſichtigen honiggelben glasähnlichen Maſſe, welche **Bleiglas** heißt und für alle bekannte Erden ein ſehr wirkſamer Fluß iſt. Wenn aber das Maſſicot be-

befeuchtet und dann bei freiem Zutritte der Luft nur gelinde erhitzt (geröſtet) wird, ſo entſteht aus ihm **rothes Bleioxyd**, gewöhnlich **Mennig** (*Minium*) genannt, welches ein **Hyperoxyd** des Bleies iſt, und nach Berzelius 10 Procent Sauerſtoff enthält. Geglühet giebt der Mennig einen Theil ſeines Sauerſtoffs als Gas von ſich, und wird wieder gelb. Noch mehr, namentlich 13,49 enthält das zweite, **braune** oder flohfarbene Hyperoxyd, welches entſteht, wenn Mennig ſtarker Salpeterſäure übergeben wird, die dann $\frac{6}{7}$ deſſelben auflöſet, $\frac{1}{7}$ als ſolches Product liegen läßt.

§. 587.

Das Verhalten des Bleies gegen die Säuren hat mit dem des Silbers gewiſſe Aehnlichkeit. Auch ſind ſeine Auflöſungen in demſelben und mit Säuren begabte ſaure Oxyde **farbenlos**: doch unterſcheiden ſie ſich durch einen mehr oder weniger ſüßlichen Geſchmack. Sein eigentliches Auflöſungsmittel iſt, wie das des Silbers, die Salpeterſäure. Dieſe löſet ſowohl das Metall, als noch leichter die Oxyde deſſelben, auf, und giebt den **Bleiſalpeter** (*Plumbicum nitricum*, Nitrate de Plomb), in dreiſeitigen abgekürzten Pyramiden mit abgeſtumpften Kanten, der, wie der Silberſalpeter, ohne Rückſtand, jedoch viel ſchwerer, im Waſſer auflöslich iſt, als dieſer, ſo daß er 7,5 Theile ſiedheiſſen Waſſers bedarf. In hinlänglicher Hitze entweicht die Säure mit Zerlegung, und läßt gelbes Bleioxyd zurück: in Vermengung mit Kohle erhitzt, verpufft er mit Gepraſſel.

§. 588.

Die entwäſſerte **Schwefelſäure** miſcht ſich unter Hülfe der Erhitzung mit dem Blei zu **ſchwefelſaurem** Blei=

Bleioxyde (*Plumbicum sulphuricum*, Sulfate de Plomb), welches im Waſſer unauflöslich iſt: doch nimmt das zum Abwaſchen deſſelben dienende Waſſer mit der anhängenden Säure ein wenig Bleioxyd auf. In der Hitze läßt es allmälig ſein Waſſer fahren, hält aber ſelbſt in der Glühehitze, ohne auch zu ſchmelzen, ſeine Säure zurück und beſteht dann nach Bucholz aus 75 Oxyd, 25 Säure. Reines Bleioxyd wird, wenn Schwefelſäure mit ihm ſiedet, zu demſelben Salze.

§. 589.

Die Salzſäure über reinem Bleioxyde erhitzt, miſcht ſich mit demſelben zu **ſalzſaurem Bleiſalze** (*Plumbicum muriaticum*, Muriate de Plomb). Mit metalliſchem Blei erzeugt ſie daſſelbe viel ſchwieriger und langſamer. Es iſt auch ſehr ſchwerauflöslich in Waſſer, doch nicht in dem Grade, als das Product des Silbers mit der gleichen Säure, indem es in 30 Theilen ſiedheiſſen Waſſers aufgelöſet wird. Es bildet ſich in kleinen Nadeln, ſchmilzt in gelinder Hitze zu einer dem Horne ähnlichen Maſſe, weshalb es auch **Hornblei** (*Saturnus cornuus*) genannt wird, läßt dann in der Glühehitze die Säure fahren und ſchmilzt zu Bleiglaſe.

Bei der Erzeugung deſſelben aus Mennig (§. 586.) entbindet ſich oxydirte Salzſäure (§. 207.).

§. 590.

Die Salzſäure und ihre Neutralſalze fällen aus der Auflöſung des Bleiſalpeters ſalzſaures Bleioxyd: die Schwefelſäure aber und deren Neutralſalze fällen nicht nur daraus, ſondern auch aus der des ſalzſauren Bleiſalzes ſchwefelſaures Bleioxyd. Es hat alſo hier nicht,

wie

wie bei dem Silber, die Salzſäure (§. 509.), ſondern die Schwefelſäure den höchſten Rang.

§. 591.

Die **Phosphorſäure** und beſſer ihre Neutralſalze fällen aus dem Bleiſalpeter **phosphorſaures**, im Waſſer unauflösliches, **Bleioxyd**. Eben ſo die **Boraxſäure** rc. Auch die **Weinſteinſäure** rc.; der Niederſchlag iſt aber in Salpeterſäure auflöslich, und dadurch von dem ſchwefelſauren zu unterſcheiden. Desgleichen die **Sauerkleeſäure** rc. welche es ſogar aus der Salzſäure fället, doch von der Schwefelſäure nicht zu trennen vermag. Die **Galläpfeltinctur** fället aus dem Bleiſalpeter einen weißgelblichen Niederſchlag. Das phosphorſaure und boraxſaure Bleioxyd ſchmelzen in der Glühehitze zu glasähnlichen Maſſen; bei den Pflanzenſäuren kann der gleiche Erfolg nicht Statt finden, weil dieſe in der Glühehitze verkohlt werden, und ihr Kohlenſtoff einen Theil des Oxydes herſtellt rc.

§. 592.

Die **Eſſigſäure** wirkt ſchon auf das metalliſche Blei, obwohl langſam, oxydirend und auflöſend; die Bleioxyde aber löſet ſie leicht auf, und kann damit ſogar zu **Bleieſſig** (*Acetum saturninum*) neutraliſirt werden, welcher Lacmus nicht mehr röthet, auch nicht mehr ſauer, ſondern ſüß ſchmeckt. Das darin entſtehende **eſſigſaure Bleiſalz** (*Plumbicum acetosum*, Acetite de Plomb), der ſogenannte **Bleizucker** (*Saccharum Saturni*) kryſtalliſirt ſich gewöhnlich nur in feinen Nadeln, die jedoch bei langſamer Abdunſtung größer werden und als ſchiefe gleich- und vierſeitige Priſmen erkannt werden können; enthält nach Thenard 58 Oxyd, 26 Säure, 16 Waſſer und

und iſt in etwa gleichviel ſiedheiſſen Waſſers, ſo auch Alkohols auflöslich. Die Auflöſung färbt den Veilchenſaft grün, wird in offenen Gefäßen bald trübe; ſo verwittert auch der Bleizucker an der Luft und läßt dann bei der Auflöſung Oxyd zurück. Seine Zerſetzung in der Hitze iſt der des eſſigſauren Kupferſalzes (§. 554.) analog. Uebrigens wird das Bleioxyd aus der Eſſigſäure ſowohl durch die Salzſäure als durch die Schwefelſäure gefället.

§. 593.

Mit **Kohlenſäure** geſättigtes Waſſer löſet zwar die Bleioxyde nicht auf, wirkt auch nicht leicht oxydirend auf metalliſches Blei. Doch ziehen die Bleioxyde aus der Luft mit Feuchtigkeit auch Kohlenſäure an, und mit kohlenſauren Kalien gefällte Bleioxyde ſind mit Kohlenſäure begabt. Blei, lange dem Waſſer und der Luft ausgeſetzt, bekommt einen weiſſen Beſchlag von kohlenſaurem Bleioxyde. Die Kohlenſäure trübt auch den verdünnten Bleieſſig, und das Trübewerden deſſelben an der Luft (§. 592.) ꝛc. ſcheint, wenigſtens zum Theile, von der Kohlenſäure in dieſer abzuhängen. Wenn metalliſches Blei den Dünſten der Eſſigſäure ausgeſetzt wird, ſo wird es dadurch in ein kohlenſaures Bleioxyd verwandelt, welches vorzugsweiſe **Bleiweiß** (*Cerussa*, Cerussa alba) heißt, und nicht im Waſſer auflöslich iſt.

§. 594.

Die **Kalien** und **kaliſchen Erden** fällen das Bleioxyd aus den Säuren weiß, weil es nicht als reines Bleioxyd, ſondern mit einem Hinterhalt von der auflöſenden Säure, oder bei kohlenſauren Kalien begabt mit Kohlenſäure, fällt.

§. 595.

Die **Kalien**, auch das **Kalkwaſſer**, löſen die Bleioxyde auf dem naſſen Wege mit Hülfe der Erwärmung auf. Bleiweiß wird in ätzender Kalilauge gelb, endlich roth, wahrſcheinlich indem dieſelbe ihm die Kohlenſäure nimmt.

§. 596.

Mit **Kieſelglaſe** ſchmilzt jedes Bleioxyd leicht zuſammen, wodurch jenes leichtflüſſiger und dichter wird.

Das **Flintglas** iſt ein ſolches bleihaltiges Glas, welches wegen größerer Dichtigkeit die Lichtſtralen etwas ſtärker bricht, aber in weit größerem Verhältniſſe die Farbenzerſtreuung bewirkt. S. meine Naturlehre §. 643.

§. 597.

Der **Salmiak** wird durch Bleioxyd auf dem trocknen Wege zerlegt (§. 469.) ꝛc. Das **Kochſalz** wird durch Bleioxyde auf dem naſſen Wege mit Hülfe der Siedhitze zum Theile zerlegt, wenn ſie viel (wenigſtens dreimal) mehr, als das Kochſalz betragen.

§. 598.

Der **Salpeter** verpufft mit dem Bleie und macht es zu gelblichem Oxyde ꝛc.

§. 599.

Von dem **blauſauren Kali** wird das Blei als blauſaures Bleioxyd (*Plumbicum pruſſicum*, Pruſſiate de Plomb) weiß gefällt.

§. 600.

Fette Oele mit Bleioxyden erhitzt nehmen Sauerſtoff aus ihm auf, und werden dadurch zum Feſtwerden geneigt. Sie löſen dabei auch Bleioxyd auf, welches auch ätheriſche, obwohl viel weniger, thun.

§ 601.

Mit dem Schwefel vereiniget das Blei ſich im Fluſſe zu Schwefelblei (*Plumbum sulphuratum*, Sulfure de Plomb) von bräunlich ſchwarzer Farbe. Das natürliche iſt ſtark metalliſch glänzend und hat das Anſehen des Bleies. Schwefelkali löſet das Blei auf, und fället es aus Säuren ſchwarzbraun (§. 459.). Schwefelwaſſerſtoff fället es braun ꝛc. (§. 460.).

Nach Berzelius iſt das Verhältniß des Bleies zum Schwefel im Schwefelbleie 86,51 : 13,49.

§. 602.

Mit dem Phosphor vereinigt das Blei geſchmolzen (§. 444.) ſich zu Phosphorblei (*Plumbum phosphoratum*, Phosphure de Plomb), welches bläulich weiß ausſieht, ſchneidbar iſt und unter dem Hammer ſich blättert.

§. 603.

Das Gold, (Platin,) Silber, Queckſilber werden durch das Blei aus den Säuren metalliſch gefället. Es ſind 234 Theile Blei nöthig, um 100 Theile Silber aus der Salpeterſäure zu fällen.

Vom Kupfer ſ. von Grotthuß in Gehlen's Journ. für Chemie u. Phyſ. VII. 4. S. 703.

§. 604.

Mit Golde, Platin, Silber, Kupfer, Zinn, ſchmilzt Blei leicht zuſammen. Das Gold wird davon ſpröde, auch das Kupfer verliert ſeine Streckbarkeit.

§. 605.

Wir finden das Blei in der Natur häufig und zwar vererzt 1) als metalliſches Blei mit Schwefel (Bleiglanz), meiſt ein wenig ſilberhaltig, theils auch neben andern Metallen;

tallen; 2) als Oxyd (natürliche Bleiglätte), mit Schwefelſäure (Bleivitriol), Salzſäure, Phosphorſäure (grünes Bleierz), derſelben, Arſenikſäure und Salzſäure (Traubenerz), Arſenikſäure (Bleiniere), Molybdänſäure (gelbes Bleierz), Chromſäure (rother Bleiſpath), Kohlenſäure (weiſſer Bleiſpath).

8. Das Eiſen.

§. 606.

Das **Eiſen** (*Ferrum*, Mars) hat eine graue Farbe, iſt bei geringerer Dichtigkeit (7,700,) doch viel härter als Gold und Silber, dabei ſtreckbar und biegſam. Es iſt eines der ſtrengflüſſigſten Metalle und ſchmilzt als ganz reines Eiſen *) im heftigſten Ofenfeuer nicht, wird aber in ſtarker Gluth weich; auch eines der feuerbeſtändigſten mit und ohne Zutritt der Luft. In gelinder Hitze läuft es nach und nach mit gelber, purpur-, violetter, rother, blauer Farbe an, ehe es zum Glühen kommt.

*) Wohl mit Kohlenſtaube bedeckt, dann wird es aber zugleich mit Kohlenſtoffe begabt; oder offen der Luft bloßgeſtellt, auch im Sauerſtoffgaſe erhitzt, dann wird es aber zugleich oxydirt. Indeſſen vergl. man **Vandermonde** in **Crell's** chem. Ann. 1794. I. S. 358. und **Colletdescotils** in **Gilbert's** Ann. d. Phyſ. XIV, 2. S. 243.

§. 607.

Von den vorher betrachteten Metallen, auch den meiſten folgenden, zeichnet ſich dieſes noch beſonders durch den **Magnetismus** aus, welchen einiges natürliche Eiſen (als Oxydul, ſeltner als Schwefeleiſen) hat, und das künſtliche, im Zuſtande des Metalls oder des Oxyduls, erlangen kann (S. meine Naturlehre. Kap. 13. §. 903.).

§. 608.

Es hat vorzüglich große Anziehung zum Sauerſtoffe. In hinlänglicher Glühehitze wird es zu ſchwarzem Oxydul (Hammerſchlag) (*Ferroſum*), welches vom Magnete gezogen wird, nach Bucholz 77,40 Eiſen, 22,60 Sauerſtoff enthält und in ſtärkerer Gluth zu einer ſchwarzen Schlacke ſchmilzt. Wird das Oxydul an freier Luft anhaltend geglühet, ſo verwandelt es ſich in rothes (eigentlich braunrothes) Oxyd (*Ferricum*), welches dem Magnete nicht mehr folgt, 70,43 Eiſen und 29,57 Sauerſtoff enthält. Wenn dieſes der Luft ausgeſetzt wird, ſo zieht es Feuchtigkeit an, wird davon gelb, und kommt dann als ein Hydrat (§. 136.) mit der natürlichen Oker oder Ocher (*Ochra* ferri) überein. Meiſt hat dieſes gelbe Oxyd auch Kohlenſäure.

Bucholz in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. III. 4. S. 713.

Vermöge ſeiner großen Anziehung zum Sauerſtoffe fängt Eiſendrath (auch eine Stahlfeder) in Sauerſtoffgaſe (§. 95.), an einem ſpitzigen Ende zum Glühen erhitzt, an heftig weiß zu glühen, und verbrennt unter heftigem Funkenſprühen; die entſtehende Schlacke ſchmilzt und tropft ab ꝛc. (§. 102.).

In der alten chemiſchen Sprache heißt das ſchwarze Oxydul **Eiſenmohr** (*Aethiops martialis*), das braunrothe und gelbe **Eiſenſafran** (*Crocus Martis*). (Auch einige mit Säuren begabte unten vorkommende Oxyde des Eiſens ſind rothbraun.)

§. 609.

Das Eiſen wird ſchon durch bloßes **Waſſer** oxydirt (§. 141.). Daher **roſtet** es an der Luft, an ſehr feuchter geſchwinder, und wird zu gelbem Hydrate (§. 608.).

Unter

Unter Waſſer liegend, das der Luft ausgeſetzt iſt, wird es zu Oxydul, bei langer Wirkung auch zu gelbem Oxyd. Wenn Waſſerdunſt durch glühendes Eiſen ſtreicht, ſo wird es in ſchwarzes glänzendes Oxydul verwandelt, das jedoch bei langfortgeſetzter Wirkung in gelbes Oxyd übergeht.

§. 610.

Eiſenoxyd mit **Kohlenſtaub** (auch mit fettem Oel) gemengt in bedeckten Gefäßen geglühet wird zu Oxydul, aber nicht leicht zu Metall hergeſtellt, und, wenn dieſes geſchieht, auch mit Kohlenſtoff begabt. Eiſenoxyd und **Eiſen** (Eiſenfeile) gemengt und ſo geglühet werden zuſammen zu Oxydul.

§. 611.

Das Eiſen wird ſo leicht, als irgend ein Metall, von allen **Säuren**, angegriffen, durch ſie ſelbſt oder ihr Waſſer oxydirt und ſo mit ihnen gemiſcht. In mehreren Fällen aber wird und bleibt es nur als Oxydul aufgelöſet und verträgt den höheren Grad der Oxydation nicht, ohne ſich zum Theil auszuſcheiden. Die **grüne** Farbe verräth bei dieſen Gemiſchen den niederen, die **gelbe** den höheren Grad der Oxydation.

§. 612.

Die **Schwefelſäure** oxydirt im entwäſſerten Zuſtande das Eiſen nur mit Hülfe der Erwärmung (unter Entbindung von ſchwefligtſaurem Gas), und erzeugt mit ihm langſam ein weiſſes ſchwefelſaures Oxydul. Aber gewäſſert oxydirt ſie es ſchnell, auch in der Kälte (unter Entbindung von Waſſerſtoffgas), löſet es auf, und giebt dann mit ihm **grünes ſchwefelſaures Eiſenſalz** (*Ferrosum sulphuricum*, Sulfate de Fer), welches gemeiniglich **Eiſenvitriol, grüner Vitriol** (*Vitriolum* Martis

tis *viride*) genannt wird und das Eiſen als Oxydul (nach Rinman 25 Eiſen, 20 Säure, 55 Waſſer) enthält, in grünen rhomboidaliſchen Parallelepipeden, das in 6 Theilen kalten Waſſers aufgelöſet wird, von ſiedheiſſem kaum gleichviel erfordert und im Alkohol unauflöslich iſt. Gelinde Erhitzung verflüchtiget nur ſein Kryſtallenwaſſer, indem es anfangs zergeht; dadurch wird es **weiß**. In ſtärkerer Erhitzung giebt es, (weil das Eiſenoxydul die Säure ſelbſt mehr, als das, ohnehin flüchtigere, Waſſer zurückhält,) anfangs noch viel Waſſer haltende Schwefelſäure ehemals ſogenannten **Vitriolgeiſt**, *Spiritus* Vitrioli), nach und nach minder wäſſrige, zuletzt ſolche, die nur das ihr unentbehrliche Waſſer hat, und **entwäſſerte Schwefelſäure** genannt wird (ehemals **Vitriolöl**, *Oleum* Vitrioli genannt), in dem oben (§. 187.) angegebenen Zuſtande. Das Eiſenoxydul verwandelt ſich dabei, auch in geſperrten Gefäßen, in ein **braunrothes** Oxyd (*Colcothar*), welches, nach gänzlichem Verluſte des Waſſers, noch eine kleine Quantität Säure auch in ſtarker Glühehitze zurückhält.)

§. 613.

In offenen Gefäßen wird das Oxydul dieſes Eiſenſalzes durch Anziehung mehreren Sauerſtoffes zu einem gelben Oxyd und kann nun in der vorhandenen Quantität Säure nicht ganz aufgelöſet bleiben (§. 450.). Daher wird die klare grüne Auflöſung bald trübe; nachdem ein beträchtlicher Theil des gelben Oxyds ſich abgeſetzt hat, iſt und bleibt ſie klar und braungelb. Abgedunſtet giebt ſie geſtaltloſes **braunes ſchwefelſaures Eiſenſalz** (*Ferricum sulphuricum*). So verwittern auch die Kryſtalle jenes grünen Salzes langſam, doch bekommen ſie anfangs nur

nur einen weiſſen Beſchlag, vom Verluſt an Waſſer, dann einen gelben, von Ausſcheidung entſtandenen Oxyds. Eine friſche Auflöſung grünen ſchwefelſauren Eiſenſalzes verſchluckt langſam Salpetergas (§. 196.), und wird dadurch dunkelbraun.

§. 614.

Die **Salpeterſäure** wirkt ſtark und ſchnell, als rauchende Säure äuſſerſt heftig, auf das Eiſen und verwandelt es in gelbes **ſalpeterſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum nitricum*, Nitrate de Fer), das dann größtentheils niederfällt, nur zu kleinem Theile in viel überſchüſſiger Säure aufgelöſet bleibt. In der Glühehitze wird die Säure daraus ganz verflüchtigt.

§. 615.

Die (gewäſſerte) Salzſäure wirkt auf das Eiſen ganz ſo, wie die gewäſſerte Schwefelſäure (§. 612.) und giebt bei Abhaltung der Luft eine grüne Auflöſung, auch **grünes ſalzſaures Eiſenſalz** (*Ferrosum muriaticum*, Muriate de fer), das im Waſſer und im Alkohol auflöslich iſt, und in Nadeln oder rhomboidaliſchen Parallelepipeden ſich kryſtalliſiren kann. Die Salzſäure löſet auch das gelbe Oxyd des Eiſens auf, ſo lange es noch nicht durch ſtarke Erhitzung ausgetrocknet iſt oder mit Kieſelerde, Glaſe, ſich verbunden hat. Wenn aus einer Auflöſung des Eiſens in Salzſäure dieſe abdeſtillirt wird, ſo verflüchtiget ſie Eiſenoxyd mit, und aus dem feſten Eiſenſalze entſteht in ſtärkerer Hitze ein **Eiſenſublimat**, der, am Glaſe anliegend, mit mehreren Farben ſchillert, übrigens aus dunkelbraunrothen Kryſtallchen beſteht, und an der Luft zerfließt. Der Rückſtand iſt braunrothes Eiſen-

oxyd

oxyd, das ein wenig Salzſäure zurückgehalten hat (§. 88. 46.). Zutritt der Luft begünſtiget die Sublimation. Schwefelſäure zerlegt das ſalzſaure Eiſenſalz, auch ohne Mitwirkung der Hitze: wenn ſie einer ſtarken Auflöſung des Eiſenſalzes in Waſſer zugeſetzt wird, ſo fället nachher Alkohol aus derſelben ſchwefelſaures Eiſenſalz (§. 612.). Hingegen iſt die Salzſäure dem Eiſenoxyd näher verwandt als die Salpeterſäure: wenn eine Auflöſung des Eiſens in Königswaſſer gelinder Erhitzung ausgeſetzt wird, ſo wird die Salpeterſäure verflüchtigt, und läßt ſalzſaures Eiſenſalz zurück.

§. 616.

Die **Phosphorſäure** löſet das Eiſen auf dem naſſen Wege auf, bald aber fällt weiſſes **phosphorſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum phosphoricum*, Phosphate de Fer) nieder, welches auch in ſiedendem Waſſer wenig aufgelöſet wird. Es bleibt an der Luft, ſelbſt in der Glühehitze, weiß. Phosphorſaures Kali ſchlägt aus der Auflöſung des Vitriols phosphorſaures Eiſenoxyd nieder. Auch die **Boraxſäure** leiſtet ſolche Auflöſung, giebt aber ein gelbliches **boraxſaures Eiſenſalz** (*Ferricum boracicum*, Borate de Fer) in büſchelförmigen Kryſtallen. Die **Sauerkleeſäure** fället aus allen ſauren Auflöſungen das Eiſen als **ſauerkleeſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum oxalicum*, Oxalate de Fer), gelblichweiß, welches im Waſſer unauflöslich iſt, auch kann ſie daſſelbe Gemiſch geradezu erzeugen und als überſchüſſige Säure ein Eiſenſalz in grüngelben Prismen erzeugen. Die **Eſſigſäure** löſet das Eiſen langſam und wenig, das aus Salpeterſäure mit Kali gefällte Eiſenoxyd geſchwinder und reichlich auf. Das **eſſigſaure Eiſenſalz** (*Ferricum acetosum*, Acetite de

de Fer) bleibt von der Abdunſtung als eine dickliche braune Maſſe zurück, zeigt auch wohl ſpießige Kryſtalle. Von allen **Pflanzenſäuren** und **ſauren Pflanzenſäften** wird Eiſen mehr oder weniger oxydirt und aufgelöſet.

§. 617.

Unter allen Niederſchlägen, welche die **Galläpfeltinctur** aus Metallſalzen fället, iſt beſonders das **gallusſaure Eiſenoxyd** (*Ferricum galaticum*, Galate de Fer) merkwürdig, welches ſchwarz, eigentlich dunkelviolett und im Waſſer unauflöslich iſt. Die Gallusſäure entreißt das Eiſenoxyd allen anderen Säuren, auch dem Schwefelwaſſerſtoffe, und ſelbſt der Sauerkleeſäure. Es wird zwar das gallusſaure Eiſenoxyd in anderen wäſſerigen Säuren aufgelöſet, allein eigentlich nur flüſſig gemacht, nicht zerlegt: wie die andere Säure mit Kali geſättigt wird, fällt wieder gallusſaures Eiſenoxyd nieder.

§. 618.

Dann verdient hier auch noch die **Bernſteinſäure** einer beſondern Erwähnung. Sie wirkt, im Waſſer aufgelöſet, ſchon auf metalliſches Eiſen, erzeugt aber leichter mit dem Oxyde röthlichbraunes **bernſteinſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum succinicum*, Succinate de Fer), welches im kalten Waſſer faſt unauflöslich iſt, ſiedendes aber nicht ohne Zerlegung erträgt. Es wird durch **bernſteinſaures Ammonium** aus der Salzſäure gefället, wenn das Eiſen höchſt oxydirt und keine freie Säure vorhanden iſt.

§. 619.

Die **Kohlenſäure**, als Gas, greift das Eiſen nicht an. Aber Waſſer mit ihr geſättigt, löſet ($\frac{1}{10500}$) Eiſen als Oxydul auf, wenn es ihr als ſolches, oder als Metall

tall dargeboten wird. In offenen Behältern ſcheidet es als gelbes kohlenſaures Oxyd (Ocher) ſich ab, nicht nur wegen des Entweichens der Kohlenſäure aus dem Waſſer, ſondern weil das Eiſen ſich mehr oxydirt (§. 611.). Reines Eiſenoxyd zieht aus der Luft bald Kohlenſäure an.

§. 620.

Die Kalien **fällen** das Eiſen aus den Säuren, wenn daſſelbe als **Oxydul** darin war, **blaugrün**, Ammonium blau; die mit Kohlenſäure begabten **weißgraulich** ins grünliche fallend. Wenn es aber als **Oxyd** darin war, ſo ſchlagen ſie es **gelb** nieder. Es werden auch jene grünen ꝛc. Niederſchläge an der Luft bald gelb. Die mit kohlenſaurem Kali gefällten Niederſchläge ſind mit Kohlenſäure begabt. Daher haben nach **Bergman** jene nur 70 Procent (Sauerſtoff und Waſſer) Zunahme, dieſe aber 125.

§. 621.

Das reine Oxydul und Oxyd des Eiſens ſind in den reinen **Kalien** auf dem naſſen Wege nicht auflöslich; das kohlenſaure Oxyd aber in den kohlenſauren. Wenn einer Auflöſung des Eiſens in Salpeterſäure kohlenſaures Kali im Uebermaaß zugeſetzt wird, ſo wird der erſt entſtandene Niederſchlag wieder aufgelöſet. Mit ätzendem Kali entbindet das Eiſenoxyd ſich im glühenden Fluſſe, ſetzt aber bei nachfolgender Auflöſung des Kali ſich wieder ab.

§. 622.

Mit **Kalkerde**, dieſer und **Thonerde**, auch **Kieſelerde**, ſchmilzt das Eiſenoxyd gern zuſammen, ja es befördert den Fluß jener Erden und wird mit ihnen zur grünen, blauen (bei Kieſelerde), ſchwarzen ꝛc. Schlacke. Auch mit

Kieſelglaſe vereiniget es ſich in deſſen Fluſſe, und färbt es grün, nur unter beſonderen Umſtänden blau ꝛc.

§. 623.

Der **Salpeter** verpuffet mit dem Eiſen heftig, und verwandelt es in braunrothes Oxyd.

§. 624.

Der **Salmiak** wird vom Eiſen und ſeinen Oxyden auf dem trockenen Wege zerlegt ꝛc. (§. 469.). Mit Zuſatz einer kleinen Quantität ($\frac{1}{12}$) Eiſen oder Eiſenoxyd wird ein gelber Sublimat, **Eiſenſalmiak** (*Sal ammoniacum* martiale) erzeugt, der ein dreifaches Salz iſt. Die Zerlegung erfolgt einigermaaſſen auch auf dem naſſen Wege. **Kochſalz** wird, unter dem Zutritte der Luft, auf dem naſſen und trockenen Wege durch Eiſen und ſeine Oxyde einigermaaſſen zerlegt; auf dem leztern Wege muß bei metalliſchem Eiſen die Luft auch zu dieſem Zutritt haben ꝛc.

§. 625.

Das **blauſaure Kali** fället aus den ſauren Auflöſungen des Eiſens, welche es als Oxyd enthalten, **blauſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum pruſſicum*, Pruſſiate de Fer) mit ſchön blauer Farbe, unter dem Namen des **Berlinerblaues** (*Caeruleum berolinenſe*) bekannt. Nach Bergman geben 100 Theile Eiſen 590 Theile dieſes Niederſchlags. Iſt aber das Eiſen mit der Säure als Oxydul verbunden, ſo fällt weiſſes **blauſaures Eiſenoxydul** (*Ferroſum pruſſicum*).

§. 626.

Zu dem **Schwefel** hat das Eiſen unter allen Metallen die gröſste Anziehung, ſo daß es, mit irgend einem

Schwe-

Schwefelmetalle zum Glühen erhitzt, dieſem den Schwefel entzieht, zu **Schwefeleiſen** (*Ferrum sulphuratum*, Sulfure de Fer), das andere Metall aber ausgeſchieden wird, und im Fluſſe ſich zu Boden ſetzt, (Queckſilber wird verflüchtiget). Es vereiniget ſich aber in der Glühehitze auch mit bloßem Schwefel. Das auf beide Arten entſtehende Schwefeleiſen mit dem kleinſten Schwefelgehalt enthält nach Prouſt 62,5 Eiſen, 37,5 Schwefel, iſt grau, metalliſch glänzend und ſtraligt. Aber das meiſte natürliche Schwefeleiſen, gemeiniglich **Schwefelkies**, beſſer **Eiſenkies**, genannt, welches meſſinggelb mit ſtarkem Metallglanz und in Würfeln ꝛc. kryſtalliſirt iſt, hat weit mehr Schwefel, nach Prouſt 52,64 Eiſen, 47,36 Schwefel. Auch **Schwefelkali** löſet gern Eiſen, ſchon auf dem naſſen Wege auf; ſelbſt Waſſer mit **Schwefelwaſſerſtoff** geſättigt kann etwas Eiſen auflöſen. Beide fällen das Eiſen aus den Säuren ſchwarz (§. 459. 460).

Prouſt in **Scherer's** Journal der Chemie. X. 55. S. 59. Vergl. **Stromeyer** in **Gilbert's** neuen Annalen der Phyſik. XVIII. I. S. 183.

§. 627.

Eiſenfeile, mit etwa gleichviel **Schwefel** vermengt und mit wenigem **Waſſer** befeuchtet, wirkt mächtig auf den Sauerſtoff in umgebender Luft, entzieht ihn der gemeinen Luft, ſo daß ſie gemindert und zu Stickgas wird (§. 158.), auch dem Salpetergas (§. 196.), ſo daß es ſich in oxydirtes Stickgas verwandelt. Es entſteht bei dieſer Wirkung Erwärmung; eine große Quantität kann ſich an der gemeinen Luft ſo erhitzen, daß der Schwefel in Flamme ausbricht.

§. 628.

§. 628.

Wenn Eiſen in einem bedeckten Gefäße bis zum Weißglühen erhitzt, dann Phosphor allmälig darauf getragen wird, ſo kommt es, mit ihm ſich zu **Phosphoreiſen** (*Ferrum phosphoratum*, Phosphure de Fer) vereinigend, in Fluß. Erkaltet zeigt ſich dieſes metalliſche glänzend, faſt ſilberweiß, und körnig im Bruche.

§. 629.

In Berührung mit **Kohle** ſtark weiß geglühet, ſchluckt das Eiſen Kohlenſtoff ein, und wird dadurch zu **Kohlenſtoffeiſen** (*Ferrum carbonatum*, Carbure de Fer), welches zwar ſehr ſtrengflüſſig, aber doch in ſtarker Gluth ſchmelzbar und, wie Schwefel- und Phosphoreiſen, ſpröd iſt.

§. 630.

Die **Schwefelnaphtha** löſet das ſalzſaure Eiſenſalz, am beſten jenen Sublimat (§. 615.) zu einer goldgelben Flüſſigkeit auf, welche die merkwürdige Eigenſchaft hat, im Sonnenſcheine bald farbenlos, im finſtern aber langſam wieder gelb zu werden. Die farbenloſe enthält das Eiſen als Oxydul, die gelbe als Oxyd, wie die Fällung mit Kali zeigt.

§. 631.

Das Eiſen hat unter allen Metallen, nächſt dem Zinke, zum **Sauerſtoffe** die ſtärkſte Anziehung und ſchlägt daher die übrigen, meiſt metalliſch, nieder. Bei der Salpeterſäure fällt es ſelbſt zum Theile als Oxyd mit.

§. 632.

Es ſchmilzt mit **Gold** und **Silber** leicht zuſammen, mit **Platin** nur Kohlenſtoffeiſen, mit **Blei** nicht und mit **Kupfer** nur ſchwierig unter Kohlenſtaube. **Zinn** und Ei-

ſen

ſen vereinigen ſich nur ſo, daß im Gemiſche das eine Metall viel, das andere wenig beträgt. Eiſenhaltiges Zinn, das nicht über $\frac{1}{22}$ Eiſen hält, iſt faſt ſo geſchmeidig und ſchneidbar, als reines. Zinnhaltiges Eiſen, das nicht über $\frac{1}{8}$ Zinn hält, kommt dem Stahl in Härte, Dichtigkeit und Glanze nahe.

§. 633.

Das Eiſen iſt in der **Natur** unter allen Metallen das gemeinſte und häufigſte. Man trifft es nicht, wie die meiſten Metalle, bloß in den Gebirgen, ſondern auch in tieferen Gegenden, ſelbſt in Sumpfgründen an, und es iſt auſſerdem ein Grundſtoff der Pflanzen und Thiere. Es kommt, ungeachtet ſeiner großen Neigung, ſich mit Sauerſtoff, Schwefel, zu verbinden, doch, obwohl ſelten 1) gediegen vor. Aber am häufigſten iſt es 2) **oxydirt** in verſchiedenem Grade (**Eiſenſtein**), ſchwarz (**Eiſenglanz, ſchwarzer Glaskopf** ꝛc.), roth (**rother Glaskopf, Blutſtein** ꝛc.), dabei mit Waſſer (und Kohlenſäure) begabt, und daher gelb (**Ocher**), und 3) **vererzt**, durch mehr Schwefel mit etwas Kupfer (**Schwefelkies**, beſſer: **Eiſenkies**), oder weniger Schwefel (**Magnetkies**), ſeltner durch Schwefel und Arſenik (**Arſenikkies**), durch Phosphor (**Sumpferz**), Säuren, Schwefelſäure, Phosphorſäure, Chromſäure, Arſenikſäure, unter dieſen meiſt durch Kohlenſäure (**ſpatiger Eiſenſtein**).

Gediegenes Eiſen iſt auch ein beſtändiger Grundſtoff der **Meteorſteine**. S. Klaproth's Analyſen in Gehlen's neuem Journ. der Chemie. I. 1. S. 1.

§. 634.

Das **Schmiedeeiſen** (*Ferrum cusum*), welches auch **Stabeiſen, geſchmeidiges, weiches Eiſen** heißt,

aus

aus guten Eiſenſteinen (§. 633.) (unmittelbar, oder durch Entkohlung des aus ihnen gewonnenen Roheiſens) bereitet, iſt das eigentliche reine Eiſen, und als ſolches viel minder hart als Stahl, faſerig und hakig im Bruche, ſehr ſtreckbar und zähe, ſo daß es kalt, roth- und weißwarm ſich hämmern, biegen ꝛc. läßt, unſchmelzbar (S. §. 606. Note), und läßt, in Schwefel- oder Salzſäure aufgelöſet, nichts zurück.

Daß ſo vieles Schmiedeeiſen in einer oder mehreren dieſer Eigenſchaften abweicht, kommt von den mancherlei fremden Stoffen her, welche in unzähligen Verhältniſſen und Verbindungen mit dem Eiſen gemiſcht ſeyn können. Das aus Roheiſen gewonnene hat meiſt noch etwas **Kohlenſtoffeiſen**, und je mehr es deſſen noch hat, deſto unvollkommener iſt es ſtreckbar und biegſam; das, welches **Schwefeleiſen** enthält, iſt blaugrau und **rothbrüchig**, d. h. es bricht ab, wenn es rothglühend gehämmert, gebogen wird; das, welches **Phosphoreiſen** enthält, iſt weiſſer als reines Eiſen und **kaltbrüchig** ꝛc. Beide ſind auch ſchmelzbarer, als reines. Bergman *de cauſa fragilitatis ferri frigidi. Opuſc.* III. p. 409. Meyer in Crell's Ann. 1784. II. S. 195. Klaproth ebend. S. 390. Scheele ebend. 1785. II. S. 387. Das aus Roheiſen gewonnene kann vielleicht auch mehr und weniger eines oder zwei **Metalloide von Kalkerde, Kieſelerde**, eingemiſcht enthalten.

§. 635.

Das **Roheiſen** oder **Gußeiſen** (*Ferrum fuſum*), welches entſteht, wenn Eiſenſteine mit vielen Kohlen in hohen Oefen in Fluß gebracht werden, enthält davon ($\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{15}$) Kohlenſtoff, iſt alſo **Kohlenſtoffeiſen** (§. 629.); dabei hat es noch etwas Sauerſtoff, iſt alſo unvollkommen metalliſch; ja es ſcheint auch etwas Waſſerſtoff

zu

zu enthalten. Es iſt ſpecifiſch leichter, als reines Eiſen (7,251), härter, körnig im Bruche, ſehr ſpröd und in ſtarker Weißgluth ſchmelzbar: ruhig und langſam erkaltend bildet es doppelt vierſeitige Pyramiden. Dem Roſten iſt es weniger, als Stabeiſen, unterworfen. In Schwefel- oder Salzſäure aufgelöſet, läßt es einen ſchwarzen, der Plumbago ähnlichen, Rückſtand, welcher aus Kohlenſtoff mit ſehr wenig Eiſen beſteht (§. 46.). Das Waſſerſtoffgas, welches dabei entbunden wird, hat einen erdharzigen Geruch, und wenn Roheiſen mit kohlenſäureleerer Kohle in einer Retorte geglühet wird, ſo entbindet ſich Kohlenſäure.

Drei Abhandlungen über die Preisfrage: worin beſteht der Unterſchied zwiſchen Roheiſen aus Hohöfen und geſchmeidigem Eiſen aus Friſchheerden von **Lampadius**, **Hermann** und **Scheidler**, mit einer Vorrede von **Gerſtner**. Leipz. 1799. 4.

§. 636.

Der **Stahl** (*Chalybs*), welcher entweder (**Schmelzſtahl**) ſchon bei dem Schmelzen gewiſſer Eiſenſteine zwiſchen Kohlen entſteht, oder (**Brennſtahl**) aus geſchmeidigem Eiſen durch Glühen zwiſchen Kohlenſtaub ꝛc. bereitet wird, iſt vollkommenes Eiſen, nur mit ſehr wenigem ($\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{120}$) Kohlenſtoffe. Er iſt vom ſpecifiſchen Gewicht 7,795 bis 7,919, feinkörnigem Bruche, ſtreckbar und biegſam, doch weniger als geſchmeidiges Eiſen, und in ſehr ſtarker Weißgluth zugleich ſchmelzbar. Von dem Stabeiſen unterſcheidet er ſich nicht nur durch die leztere Eigenſchaft, ſondern auch durch die größere, eben vom Kohlenſtoffe (§. 118.) abhängende, Härte, welche durch Ablöſchen des glühenden Stahls in kaltem Waſſer (härten) noch weit größer wird, durch die viel größere Federkraft,

und

und den bei weitem ſtärkeren lichtgrauen Metallglanz ſeiner geglätteten Oberfläche. Durch die Härtung wird er zugleich ſpröde, durch Glühen und langſames Erkalten wieder weicher, ſtreckbar und biegſam. Bei der Auflöſung in Schwefel- oder Salzſäure läßt er nur eine ſehr kleine Quantität eines kohligten Staubes zurück.

Torb. Bergman *de analyſi ferri. Opuſc.* III. p. 1. **Vandermonde, Berthollet** und **Monge** über das Eiſen in ſeinem verſchiedenen metalliſchen Zuſtande, aus den *Mem. de l'ac. des ſc. de Paris.* 1786. p. 204. überſ. in **Crell's** chem. Annalen. 1796. II. S. 425. *Journal des mines.* N. 25. p. 7.

Da der Schmelzſtahl aus manganhaltigen Erzen gewonnen wird, auch nur ſolches Stabeiſen zum Brennſtahle recht taugt, das aus ſolchen Erzen herſtammt, ſo iſt vielleicht das **Mangan** ein weſentlicher Grundſtoff des Stahls? Bergman fand wirklich dieſes Metall im Stahle, und Gazeran hat es beſtätigt (Eiſen 97, Mangan 2, Kohlenſtoff 1, gefunden), Vauquelin hingegen nicht. Doch könnte vielleicht das Manganoxyd nur dadurch wirken, daß es den größten Theil des Kohlenſtoffs im erſt entſtehenden Roheiſen zerſtörte rc.

* * *

Eman. Swedenborg *de ferro.* Dresd. 1734. fol. **Swen Rinman** Verſuch einer Geſchichte des Eiſens mit Anwendung für Gewerbe. 2 Theile. Aus d. ſchwed. üb. von **J. G. Georgi.** Berlin 1785. 8.

Die Plumbago.

§. 637.

Es ſcheint zweckmäßig, nach dem Eiſen hier das ſogenannte **Reißblei** oder die **Eiſenſchwärze** (*Plumbago,* Graphites) einzuſchalten, weil ihre Miſchung gewiſſer-

maaßen die des Roheiſens, nur im umgekehrten Verhältniſſe, iſt. Sie iſt dunkelgrau mit einigem Metallglanze, vom ſpecifiſchen Gewichte 1,986 bis 2,267, undurchſichtig, ſpröde, mürbe und abfärbend, unſchmelzbar und feuerbeſtändig. Zerrieben in flachen Gefäßen anhaltend geglühet, verbrennt ſie, erzeugt dabei kohlenſaures Gas, und läßt ungefähr 0,1 Eiſenoxyd zurück. In gemeiner Temperatur ändert ſie an der Luft ſich nicht, auch nicht im Waſſer, wenn es auch damit ſiedet, noch in Oelen, iſt in Säuren und Kalien nicht auflöslich. Aetzendes Kali mit ihr gemengt und geglühet wird zu kohlenſaurem Kali. Salpeter verpufft mit ihr, ſo daß neben dem Stickgaſe kohlenſaures Gas entbunden wird. Schwefelſaures Kali wird durch ſie in der Glühehitze in Schwefelkali verwandelt ꝛc. Aus dieſem allen iſt klar, daß ſie aus Kohlenſtoffe beſtehe, mit dem wenig Eiſen gemiſcht iſt; doch muß ſie auch ein wenig Waſſerſtoff enthalten (§. 116.), weil ſie im Verbrennen mit der Kohlenſäure auch ein wenig Waſſer giebt.

§. 638.

Man findet dieſen Stoff in der **Natur** als Mineral. Aber bei dem Entkohlen (Friſchen des Roheiſens) entſteht oft unter der Friſchſchlacke eine künſtliche Plumbago, die der natürlichen äuſſerſt ähnlich iſt (§. 46.).

* * *

Wir verdanken die richtige Kenntniß dieſes Stoffes dem trefflichen **Scheele** (1779). S. deſſ. Verſuche mit Reißblei aus den ſchwed. Abhandl. XL. S. 238. überſ. in **Crell's** neueſt. Entd. VII. S. 153. Vergl. **Hahnemann's** Verſuche in **Crell's** chem. Annalen. 1789. II. S. 291. 1798. II. S. 179.

9. Das

9. Das Zink.

§. 639.

Das **Zink** (*Zincum*) (Spiauter, Tuttanego), iſt weiß, von geringem ſpecifiſchen Gewichte (6,862), viel minder ſtreckbar, als die vorigen Metalle, doch in einer Temperatur zwiſchen 210° und 300° Fahr. dermaaſſen, daß es ſich zu dünnen Blechen ſtrecken läßt, da es hingegen bis faſt zum Schmelzen erhitzt ſehr ſpröde wird. An Härte übertrifft es die meiſten Metalle. Es iſt ſo leichtflüſſig, daß es noch vor dem Glühen ſchmilzt, doch ſtrengflüſſiger, als Zinn und Blei. Langſam und ruhig erkaltend bildet es kleine vierſeitige Prismen. Dabei iſt es flüchtig, ſo daß es nicht nur in offenen Gefäßen, ſondern auch in geſperrten verdunſtet, und ſich metalliſch ſublimiren läßt. Aus Kohlenſtaube ſublimirt wird es geſchmeidiger.

§. 640.

Es hat ſtarke Anziehung zum **Sauerſtoffe** und verwandelt ſich, kaum geſchmolzen, auf der Oberfläche in graues **Oxydul** (*Zincosum*), mit 14,5 Procent Sauerſtoff. Wenn es aber bis zum Glühen erhitzt wird, ſo fängt ſein Dunſt an zu brennen; es entſteht eine blendende grünlich-weißgelbe Flamme, aus welcher ein ſehr lockeres, anfangs weiſſes **Oxyd** (*Zincicum*, *Flores Zinci*, Nihilum album, Lana philosophica, *Pompholyx*) hervorgeht, das ſchon im Tiegel ſich Spinnewebe ähnlich anſetzt, theils in der Luft leicht bewegt und gehoben wird und zuſammengerieben als ein weiſſer Staub erſcheint. Es hat 21 Procent Sauerſtoff, iſt äuſſerſt ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig, wird in der Glühehitze gelb, aber in der Kälte wieder weiß.

§. 641.

Das Zink wird, gleich dem Eiſen (§. 609.), ſchon durch bloßes **Waſſer** oxydirt. Doch roſtet es nicht ſo leicht, wie dieſes, an der Luft, ſondern behält darin jahrelang ſeinen metalliſchen Glanz.

§. 642.

Mit dem Eiſen kommt es auch darin überein, daß es von allen **Säuren** oxydirt wird und mit allen ſich miſcht, unterſcheidet ſich aber darin, daß ſein Oxyd eben ſo leicht, als das Metall (nur ohne Gasentbindungen) aufgelöſet, und die Auflöſungen, auch lange der Luft ausgeſetzt, nicht getrübt werden. Alle ſeine Salze, auch Niederſchläge, ſind weiß. Bei der Auflöſung des metalliſchen Zinks bleibt ein ſchwärzlicher Rückſtand.

Dieſer beſteht nach **Vogel** aus eiſenhaltigem Kohlenſtoffe und (bei Schwefelſäure) ſchwefelſaurem Blei. **Schweigger's** Journal. XI. 4. S. 415.

§. 643.

Die **Salpeterſäure** löſet das Zink leicht (ſtarke mit großer Heftigkeit,) auf. In wäſſeriger Säure wird hier nicht, wie bei den meiſten Metallen, Salpetergas, ſondern oxydirtes Stickgas erzeugt (§. 202.). **Zinkſalpeter** (*Zincicum nitricum*, Nitrate de Zinc) bildet geſtreifte platte vierſeitige Prismen mit pyramidaliſchen Endſpitzen, die im Waſſer leichtauflöslich ſind, und an der Luft feucht werden. Zinkoxyd giebt mit leichter Auflöſung daſſelbe Salz. In der Hitze entweicht die Säure und läßt das Oxyd zurück.

§. 644.

Eben ſo leicht erfolgt die Auflöſung des Zinkes und Zinkoxyds in gewäſſerter **Schwefelſäure**, mit welcher ſchwe-

ſchwefelſaures Zinkſalz (*Zincicum ſulphuricum*, Sulfate de Zinc) oder **Zinkvitriol**, **weiſſer Vitriol** (*Vitriolum* Zinci, album) in vierſeitigen Priſmen mit pyramidaliſchen Endſpitzen erzeugt wird, welche nach Bergman 20 Zinkoxyd, 40 Säure, 40 Waſſer enthalten, in 2,285 Theilen kalten Waſſers leicht aufgelöſet werden, im Alkohol nicht auflöslich ſind. In der Hitze wird auch dieſes Salz zerſetzt, doch gehört ſtärkere Glühehitze dazu, die Säure ganz auszutreiben, welche zum Theil als ſchwefligte entbunden wird. Wird die Auflöſung des Zinkvitriols mit Zinkfeile gekocht, ſo nimmt ſie noch mehr Metall auf, und giebt ein neutrales Salz, das in etwas ſchiefen Würfeln ſich bildet ꝛc.

§. 645.

Mit der **Salzſäure**, welche das Zink und ſeine Oxyde ebenfalls leicht auflöſet, entſteht durch Abdunſtung nur ein geſtaltloſes **ſalzſaures Zinnſalz** (*Zincicum muriaticum*, Muriate de Zinc), welches an der Luft feucht, im Waſſer und im Alkohol aufgelöſet wird. Wenn es der Deſtillation ausgeſetzt wird, ſo geht erſt etwas bloße Salzſäure, nachher aber zinkhaltige Salzſäure über, welche in der Kälte zu einer feſten Maſſe gerinnt, die aus Nadeln beſteht.

Die Alten nannten dieſe und ähnliche mit Deſtillation bereitete ſalzſaure Metallauflöſungen, welche in der Kälte dicklich oder feſt werden, **Butter**, z. E. **Zinkbutter** (*Butyrum* Zinci) ꝛc.

§. 646.

Auch die **Eſſigſäure** wirkt Auflöſung des Zinks und Zinkoxyds und giebt ein **eſſigſaures Zinkſalz** (*Zincicum acetoſum*, Acetite de Zinc) in ſechsſeitigen

Ta-

Tafeln. Selbſt die **Kohlenſäure** löſet mit Hülfe des Waſſers Zink und Zinkoxyd auf. Die **Sauerkleeſäure** ſchlägt das Zinkoxyd aus allen Auflöſungen, ſelbſt aus der Schwefelſäure, als **ſauerkleeſaures Zinkoxyd** (*Zincicum oxalicum*, Oxalate de Zinc) nieder, das nur mit überſchüſſiger Säure im Waſſer auflöslich iſt. **Gallåpfeltinctur** fället einen gelblichgrauen Niederſchlag.

§. 647.

Die **Kalien** und **kaliſchen Erden** fällen aus allen dieſen Auflöſungen weiſſes Zinkoxyd mit 40 Procent (Sauerſtoff und Waſſer), kohlenſaure aber mit 75 Procent Zunahme, weil das fallende Zinkoxyd viel Kohlenſäure annimmt.

§. 648.

Kali und **Natrum** ſelbſt löſen Zink und Zinkoxyd auf dem naſſen Wege auf, und geben ſogar mit dem entſtandenen Oxyde ein feſtes Salz. Desgleichen **Ammonium**, ſowohl reines, als kohlenſaures, und erzeugt **Zinkammonium** (*Zincicum ammoniatum*) in nadelförmigen Kryſtallen. Zinkoxyd wird in jenen, wie in dieſem, leichter aufgelöſet ꝛc.

§. 649.

Der Salpeter verpufft mit dem Zinke ſehr heftig unter Entſtehung röthlichweiſſer Flamme. Das entſtehende weiſſe Oxyd wird bei der Auflöſung des rückſtändigen Kali theils mit aufgelöſet (Reſpur's Alkaheſt). Die Zerſetzung des **Salmiaks** iſt, wie bei den vorigen Metallen. Aus einer heiſſen Auflöſung des **Alauns** wird durch Zink die Thonerde, doch nicht ganz, gefällt. Das **blauſaure Kali** fället ꝛc. weiſſes **blauſaures Zinkoxyd** ꝛc.

§. 650.

Eine beſondere Eigenheit des Zinkes iſt dieſe, daß es zum Schwefel keine Anziehung hat, nicht einmal vom Schwefelkali aufgelöſet wird.

Man ſehe indeſſen §. 654.; auch **Prouſt** in **Gehlen's** Journal der Chemie u. Phyſ. IV. 2. S. 338. und **Gueniveau** ebend. V. 4. S. 616.

§. 651.

Hingegen mit dem **Phosphor** verbindet das Zink ſich leicht zu **Phosphorzink** (*Zincum phosphoratum*, Phosphure de Zinc), welches faſt bleifarbig ausſieht, und beim Feilen oder Hämmern phosphoriſchen Geruch verbreitet.

§. 652.

Das Zink hat in der Wahlanziehung zum **Sauerſtoffe** unter allen Metallen den höchſten Rang und **fället** daher **alle andere Metalle**, etwa mit Ausnahme des Kobalts, Mangans, Uraniums, aus den Säuren: **Platin**, **Silber**, **Queckſilber**, **Kupfer**, **Zinn**, **Blei**, **Tellur**, ꝛc. metalliſch, **Gold** als purpurrothes Oxydul ꝛc. **Eiſen** wird nur zum Theile und als ſchwarzes Oxydul von ihm gefället. Das Kupfer ſtellt es auch aus dem Ammonium, das Zinn und Blei aus dem Kali metalliſch her. Zinn aus Salzſäure, Blei aus Eſſigſäure ſetzen ſich in Blättern an eine Zinkſtange ab, welche in die geſättigten mäßig gewäſſerten Auflöſungen (z. E. 2 Drachmen Bleizucker in 6 Unzen Waſſer) geſtellt wird: ſogenannter **Zinnbaum** (*Arbor Jovis*) und **Bleibaum** (*Arbor Saturni*).

Bei der Fällung des Kupfers aus Schwefelſäure fällt nur dann reines Kupfer, wenn die Auflöſung ſehr eingeengt iſt, oder freie Säure enthält; auſſerdem iſt der Nieder-

ſchlag

ſchlag metalliſches Zinkkupfer. Bucholz in Gehlen's Journal für Ch. u. Ph. IIII. 4. S. 738.

§. 653.

Das Zink ſchmilzt mit **Gold**, **Platin**, **Silber**, **Zinn** zuſammen und macht ſie ſpröde. Das Gemiſch aus gleichviel Zink und **Blei** iſt dehnbar. Aber eines der merkwürdigſten und wichtigſten Metallgemiſche iſt das aus **Kupfer** und Zink (3 : 1) beſtehende **Zinkkupfer**, gemeiniglich **Meſſing** (*Aurichalcum*) genannt, welches wegen ſeiner ſchönen gelben Farbe, ſeines ſtarken Metallglanzes, ſeiner großen Streckbarkeit und Biegſamkeit, an denen es das Kupfer übertrifft, ſeiner Leichtflüſſigkeit und ſeiner Dauerhaftigkeit an der Luft zu mancherlei Geräthen und Werkzeugen, auch phyſikaliſchen, ſo vorzüglich brauchbar iſt.

§. 654.

Das Zink wird in der **Natur** nicht gediegen angetroffen, ſondern 1) oxydirt mit oder ohne Eiſenoxyd (**Zinkocher**, natürliche Zinkblumen); das gemeinſte Oxyd iſt der **Galmei** (*Cadmia*, *Lapis calaminaris*), 2) vererzt a) als Metall durch Schwefel mittelſt des Eiſens (**Blende**, *Galena*), b) als Oxyd durch Kohlenſäure (**Zinkſpath**), Schwefelſäure (**natürlicher Vitriol**).

* * *

Io. Henr. Pott *de Zinco* in deſſ. *obss. et animadv. chym.* Coll. II. Berolin. 1714. 4. **G. Fried. Chriſt. Fuchs** Geſchichte des Zinks. Erfurt 1788. 8. **Vogel** über das Zink in Schweigger's Journal der Chemie und Phyſik. XI. 4. S. 408. **John** über einige Zinkerze in ſ. chem. Unterſuchungen min. ꝛc. Subſtanzen. Berlin, 1813. S. 272.

10. Das Nickel.

§. 655.

An die Reihe der ſtreckbaren Metalle, gewiſſermaaſſen an die edlen, ſchließt ein erſt in der neueren Zeit bekannt gewordenes Metall ſich an, das durch eine ſonderbare Beziehung vormals den unſchicklichen Namen **Nickel** (*Niccolum*) erhalten hat. Es iſt graulich weiß, vom ſpecifiſchen Gewichte 8,279, geſchmiedet 8,666, ſtreckbar und biegſam, viel härter als Gold und Silber, ſehr ſtrengflüſſig (wie Gußeiſen,) und ſehr feuerbeſtändig.

§. 655.[b]

Es iſt jezt erwieſen, daß dieſes Metall, auch ganz vom Eiſen gereinigt, ebenfalls des **Magnetismus** fähig ſey.

§. 656.

Nickel widerſteht der Oxydation durch bloße Luft und Hitze viel mehr, als die unedlen Metalle, obwohl es durch Glühen ſeinen Glanz verliert. Doch wird es durch Verpuffung des Salpeters mit ihm zu einem **grünen Oxyde** (*Niccolicum*), mit 0,25 Sauerſtoff, welches durch mäßiges Glühen unter Entbindung von Sauerſtoffgas zu **grauem Oxydule** (*Niccolosum*) wird. Nickeldrath, als Leiter vom Zinkpole an Volta's Säule dienend, giebt nicht Sauerſtoffgas (§. 145.), ſondern wird ſelbſt zu Oxyd. Aber die Oxyde des Nickels werden durch bloße Glühehitze hergeſtellt (§. 429.).

§. 657.

Mit den Säuren giebt dieſes Metall Auflöſungen, feſte Salze und Niederſchläge durchaus von **grüner Farbe**. Die **Salpeterſäure** löſet das Metall am leichteſten auf, und giebt **Nickelſalpeter** (*Niccolicum nitricum,*

tricum, Nitrate de Nickel) in ſchiefen Parallelepipeden, der in der Hitze gleich ähnlichen zerlegt wird.

§. 658.

Die **Schwefelſäure** löſet das Nickel im entwäſſerten Zuſtande mit Hülfe fortdaurender Erhitzung auf, das Oxyd aber auch gewäſſert und kalt. Die aus dem trocknen Rückſtande mit Waſſer entſtehende Auflöſung giebt **ſchwefelſaures Nickelſalz** (*Niccolicum sulphuricum*, Sulfate de Nickel), dekaedriſche Kryſtalle bildend, von ſüßherbem Geſchmacke und luftbeſtändig. Im Glühen wird ſeine Säure vom Oxyde getrennt.

§. 659.

Die **Salzſäure** löſet das Nickel nur mit Hülfe der Hitze und langſam, das Oxyd leicht auf. Das **ſalzſaure Nickelſalz** (*Niccolicum muriaticum*, Muriate de Nickel), welches achtſeitige rhomboidaliſche Kryſtalle bildet, wird in Rothglühehitze zu einem goldfarbigen Sublimate.

§. 660.

Die **Eſſigſäure** löſet nur das Nickeloxyd auf und erzeugt mit demſelben **eſſigſaures Nickelſalz** (*Niccolicum acetosum*, Acetite de Nickel) in rhomboidaliſchen Kryſtallen. In **kohlenſaurem Waſſer** wird Nickeloxyd nicht aufgelöſet. Die **Galläpfeltinctur** fället einen dunkelbraunen Niederſchlag ꝛc.

§. 661.

Die **Kalien** ꝛc. **fällen** das Nickeloxyd weißgrünlich. Das aus Nickelſalpeter mit kohlenſaurem Kali gefällte beträgt von 3 Theilen Metall 7 Theile **kohlenſaures** Oxyd; nach dem Ausglühen bleiben 4 Theile zurück.

§. 662.

§. 662.

Das **Kali** und **Natrum** löſen auf dem naſſen Wege das Nickel nicht, auch ſein Oxyd wenig auf; und das **Ammonium** löſet auch das Metall nicht, aber das Oxyd (nicht das Oxydul), wenn entweder das Oxyd oder das Ammonium mit Kohlenſäure begabt ſind, leicht und reichlich auf und giebt damit eine grünblaue Auflöſung. Kali und Ammonium machen mit Nickeloxyd und Schwefelſäure auch **dreifache Salze**, welche ſich in ſchiefen Parallelepipeden kryſtalliſiren. Den **Salmiak** zerlegt das Nickeloxyd nicht. Sein Verhalten mit Salpeter iſt ſchon oben (§. 656.) angegeben.

§. 663.

Kieſelglas von Kali wird durch Nickeloxyd im Fluſſe veilchenblau; von **Natrum** und **Borax** hyacinthfarben.

§. 664.

Das **blauſaure Kali** fället aus der Auflöſung des Nickelſalpeters **blauſaures Nickeloxyd** ꝛc. als einen Niederſchlag von braunlichgelber Farbe.

§. 665.

Das Nickel verbindet ſich in der Glühehitze mit Schwefel zu **Schwefelnickel** (*Niccolum sulphuratum*, Sulfure de Nickel) von rothgelber Farbe. Auch mit **Schwefelkali** wird es zu einem grünlichgelben Gemiſche ꝛc. **Schwefelwaſſerſtoff** ſchlägt das Nickel aus den Säuren nicht nieder, wodurch ſeine Salze von Kupferſalzen unterſchieden und geſchieden werden können.

§. 666.

Auch mit dem **Phosphor** vereinigt es ſich zu **Phosphornickel** (*Niccolum phosphoratum*, Phosphure de Nickel),

Nickel), welches weiſſer als das reine Metall iſt und einen faſerigen Bruch hat.

§. 667.

Obwohl das Nickel in jenen Erſcheinungen (§. 656.) in der Stufenfolge der Wahlverwandtſchaft zum Sauerſtoffe nur eben über den vier edlen Metallen zu ſtehen ſcheint, ſo iſt doch noch genauer zu unterſuchen, wie es in Rückſicht der Fällung aus Säuren gegen andere Metalle (§. 435.) ſich verhalte. Durch das Eiſen wird es nur unvollkommen, auch nicht metalliſch, ſondern mit Eiſenoxyd gemengt, als ein gelblicher lockerer Niederſchlag gefället.

§. 668.

Das Nickel ſchmilzt mit allen vorhin betrachteten **Metallen**, auch mit Spießglanz, Wismuth, Kobalt, Arſenik, zuſammen; nur vom Bleie iſt es noch nicht bekannt. Nickelhaltiges **Eiſen** iſt ſtärker und zäher, als reines und roſtet nicht ſo leicht.

Das **Pakfong** der Chineſer beſteht aus Nickel, Kupfer, mit wenigem Kobalt; eine weiſſe Art hat auch etwas Zink.

§. 669.

Das Nickel wird in der Natur 1) **gediegen**, 2) oxydirt (**Nickelocher**), 3) vererzt, als ſogenanntes **Kupfernickel**), gefunden, welches aus Nickel, Eiſen, Arſenik, Kupfer, (Kobalt,) und Schwefel beſteht.

In den **Meteorſteinen** iſt gediegenes Nickel Gefährte des gediegenen Eiſens (§. 633.).

Der **Chryſopras** hat ſeine grüne Farbe vom Nickeloxyd.

* * *

Cronſtedt entdeckte (1751) dieſes Metall in jenem Erze, welches man, weil man Kupfer aus demſelben zu gewinnen hoff-

hoffte, und ſich betrogen fand, **Kupfernickel** genannt hatte (§. 669.). Aben dennoch kannte man die Eigenſchaften dieſes Metalles nur ſehr unvollkommen, weil es ſo ſchwer hält, es von allen fremden Stoffen zu befreien, bis es Richter'n gelang, abſolut reines Nickel darzuſtellen.

Axel Fried. **Cronſtedt** in den ſchwed. Abhandl. XIII. 1751. XVI. 1754. Bergman *de niccolo. Opusc. IV.* p. 371. **Prouſt** im *Journ. de phys.* LVII. p. 169. überſ. in **Gehlen's** neuem Journal der Chemie. II. 1. S. 53. **Bucholz** eb. II. 3. S. 282. **J. B. Richter** über das abſolut reine Nickel ebend. III. S. 244. **Lampadius** eb. IV. 3. S. 288. **Prouſt** im *Journ. de Phys.* LXIII. p. 422. überſ. in **Gehlen's** Journ. d. Ch. u. Ph. III. 3. S. 435. **Tourte** ebend. VII. 3. S. 442. **Lampadius** in **Schweigger's** Journal. X. 2. S. 114.

11. Das Kobalt.

§. 670.

Das **Kobalt** (*Cobaltum*) iſt ein Metall von grauer Farbe, vom ſpeciſiſchen Gewichte 8,700, ſpröd, ſehr hart, ſtrengflüſſig (mehr, als Kupfer,) und ſehr feuerbeſtändig. Im Fluſſe ruhig und langſam erkaltend kryſtalliſirt es ſich in nadelförmigen Bündeln und zeigt eine netzförmige Oberfläche.

§. 670. b.

Auch dieſes Metall iſt im ganz eiſenfreien Zuſtande des **Magnetismus** fähig.

§. 671.

Das Kobaltmetall wird durch Luft und Hitze zu einem ſchwarzen, eigentlich ſehr dunkelblauen **Oxyde** (*Cobalticum*).

Bucholz's, Prouſt's Unterſcheidung des **Oxyduls** und **Oxyds**.

§. 672.

§. 672.

Mit den Säuren giebt dieſes Metall blaßrothe Auflöſungen und Niederſchläge: (doch giebt ein Nickelgehalt des Kobalts ſeinen Auflöſungen eine grüne Farbe.) Die Salpeterſäure löſet es mit Hülfe der Wärme, leichter das Oxyd auf. Der Kobaltſalpeter (*Cobalticum nitricum*, Nitrate de Cobalt) iſt dunkelroth, im Waſſer und Alkohol auflöslich, zerfließlich an der Luft, und durch Hitze, gleich ähnlichen Salzen, zerſetzbar.

§. 673.

Die Schwefelſäure löſet das Metall nur entwäſſert und heiß, das Oxyd auch gewäſſert und kalt auf. Das ſchwefelſaure Kobaltſalz (*Cobalticum sulphuricum*, Sulfate de Cobalt) bildet blaßrothe ſchiefe Parallelepipeden, an den Enden mit zwo Flächen zugeſchärft, iſt im Waſſer leichter auflöslich als das gleiche Nickelſalz, im Alkohol nicht auflöslich, verwittert an der Luft, und läßt in der Glühehitze ſeine Säure ſchwer entweichen.

§. 674.

Die Salzſäure löſet das Kobalt ſchwierig auf, leichter das Oxyd, mit Entbindung von oxydirter Salzſäure, am leichteſten das Oxydul (§. 678.), ohne daß ſolche entbunden wird. Schwache Säure löſet nur Oxydul auf. Die Auflöſung iſt ebenfalls blaßroth, das feſte ſalzſaure Kobaltſalz (*Cobalticum muriaticum*, Muriate de Cobalt) aber ſeladongrün, iſt auflöslich im Waſſer und Alkohol und zerfließt an der Luft. Die in der Hitze daraus entweichende Salzſäure verflüchtiget das Kobaltoxyd zwar nicht ſo leicht, und in der Quantität, als Eiſenoxyd (§. 615.), aber in ſtärkerer Hitze doch etwas weniges mit.

Sie

Sie iſt dem Kobaltoxyde näher verwandt, als die Salpeterſäure, ſelbſt als die Schwefelſäure.

§. 675.

Am leichteſten erfolgt die Auflöſung des Kobalts im Königswaſſer. Die blaßrothe Auflöſung giebt durch Abdunſtung ſalzſaures Kobaltſalz.

§. 676.

Die **Eſſigſäure** löſet nur das Kobaltoxyd mit Hülfe der Erhitzung auf. Die roſenrothe Auflöſung giebt durch Abdunſtung eine violblaue Salzmaſſe, welche an der Luft zerfließt.

§. 677.

Aus der Auflöſung reinen Kobaltoxyds in Schwefelſäure fället die **Galläpfeltinctur** nichts. Die Auflöſung des ſublimirten ſalzſauren Kobalts wird auf das Zugeben von Galläpfeltinctur nach einiger Zeit violett, und ſetzt dann allmälig einen violetten Niederſchlag ab.

§. 678.

Die **Kalien** ꝛc. ſchlagen das Kobaltoxyd aus der Schwefelſäure und Salpeterſäure rothbläulich nieder. Reines Kali fället es aus der Salzſäure hellblau, an der Luft wird dieſes grün; kohlenſaures fället es bleibend pfirſichblüthfarben. Jenes hat 40 (Sauerſtoff und Waſſer), dieſes 60 Procent Zunahme. Vom **Ammonium** wird es blau gefällt.

Der mit reinen Kalien aus einer jener drei Säuren gefällte Niederſchlag iſt nach Prouſt **Kobaltoxydul** mit 16,5 Procent Sauerſtoff; an der Luft nimmt es mehr Sauerſtoff auf, wird grün, braun, dann ſchwarzes **Oxyd** mit 20 Procent Sauerſtoff. Durch Glühen giebt es den Sauerſtoff wieder zum Theile von ſich und wird wieder blaues Oxydul.

§. 679.

§. 679.

Im Kali und Natrum wird das Kobaltoxyd wenig aufgelöſet. Aber Ammonium löſet daſſelbe leicht zu einer ſchön rothen Auflöſung auf. Mit Kali und Schwefelſäure erzeugt das Kobaltoxyd ein dreifaches Salz, welches zwar ſchwerer auflöslich iſt, als das (§. 673.), doch leichter auflöslich, als das gleiche Nickelſalz.

§. 680.

Weiſſes Kieſelglas wird durch das Kobaltoxyd, dieſes mag auf dem naſſen oder trocknem Wege entſtanden ſeyn, allemal blau gefärbt, und es reicht ſchon kleine Quantität zu ſtarker Färbung hin. Die Verpuffung des Salpeters mit dem Kobalte macht ihn ebenfalls zu ſchwarzblauem Oxyde. Salmiak wird auf dem trocknen Wege von dem Oxyde zerſetzt. Das blauſaure Kali fället das Kobaltoxyd als blauſaures mit apfelgrüner Farbe, die jedoch an der Luft in die graue übergeht.

§. 681.

Zum Schwefel zeigt, wenigſtens bei künſtlicher Miſchung, das Kobalt keine große Anziehung, und das Schwefelkobalt (*Cobaltum sulphuratum*, Sulfate de Cobalt), welches gelblichweiß und glänzend iſt, läßt durch Röſtung den größten Theil des Schwefels leicht wieder fahren. Schwefelkali löſet es doch leicht auf und fället es ſchwarz, Schwefelwaſſerſtoff aber nicht. Mit dem Phosphor vereiniget das Kobalt ſich leichter zu Phosphorkobalt (*Cobaltum phosphoratum*, Phosphure de Cobalt), welches bläulichweiß ausſieht und faſerig kryſtalliſirt iſt.

§. 682.

Gold, Platin, Silber, Queckſilber, Kupfer, Blei, Wismuth, Spießglanz, werden vom Kobalte aus den Säuren gefället. Zinn hingegen fället das Kobalt aus der Salzſäure, doch als Oxyd. Eiſen und Kobalt, Zink und Kobalt ſcheinen einander nicht zu fällen.

§. 683.

Das Kobalt ſchmilzt mit Golde, Platin, Kupfer, Zinn, Blei, Eiſen, Zink, Nickel, Spießglanz, Arſenik, zuſammen; aber durchaus nicht mit Silber und Wismuth.

§. 684.

Das Kobalt wird in der **Natur** 1) gediegen angetroffen, meiſt mit Eiſen und Arſenik (**grauer Speiskobalt**), mit Arſenik (**Glanzkobalt**); 2) oxydirt, auch meiſt eiſenhaltig (**Erdkobalt**); 3) vererzt durch Schwefel, mit Arſenik (**Glanzkobalt**), durch Säuren, Schwefelſäure, Arſnikſäure (**Kobaltblüthe**).

* * *

Brandt hat zuerſt (1735) das Kobalt als ein eignes Metall erkannt. S. **Crell's** n. chem. Archiv. II. S. 302. **Joh. Gottl. Lehmann** *Cadmiologia* oder Geſchichte des Farbenkobolts. 2 Theile. Königsb. 1761—66. **Bucholz** in **Scherer's** Journal der Chemie. X. 55. S. 10. **Deſſ.** Beiträge zur Chemie. I. S. 9. **Prouſt** im *Journal de Phys.* LXIII. p. 422. überſ. in **Gehlen's** Journ. d. Ch. u. Ph. III. 3. S. 410.

12. Das Wismuth.

§. 685.

Das **Wismuth** (*Bismutum*) (Aſchblei) hat eine unvollkommene graue, einigermaaſſen ins röthliche fallende,

Weiſſe, und das ſpecifiſche Gewicht 9,656 bis 9,822, iſt härter als Gold und Silber, aber ſo ſpröd, daß es ſich leicht zu Staub zerſtoßen läßt, ſehr leichtflüſſig (ſchmilzt lange vor dem Glühen,) und flüchtig. Bei ruhigem Erkalten kryſtalliſirt es ſich in Blättern, ſo daß es im Bruche oft treppenförmig erſcheint.

§. 686.

In der **Oxydation** durch Luft und Hitze zeigt es dem Bleie ſich ähnlich. Kaum geſchmolzen wird es auf der Oberfläche zu gelblich grauem **Oxydul** (*Bismutosum*). In viel ſtärkerer Hitze dampft es und brennt endlich mit einer kleinen blauen Flamme, welche in einen gelben Rauch übergeht, der an kühlen Körpern ſich zu gelblichem **Oxyde** (*Bismuticum*) verdichtet. Dieſes ſchmilzt in der Glühehitze zu einem gelblichen Glaſe.

§. 687.

Mit den **Säuren** giebt das Wismuth farbenloſe Auflöſungen, Salze und Niederſchläge. Starke **Salpeterſäure** löſet das Metall ſchnell und heftig auf, und giebt **Wismuthſalpeter** (*Bismuticum nitricum*, Nitrate de Bismuth) in rhomboidaliſchen Tafeln ꝛc., welche an der Luft verwittern, und bei der Auflöſung im Waſſer zerlegt werden. Eben dieſe Zerlegung erleidet auch die noch nicht kryſtalliſirte Auflöſung, wie ſie mit Waſſer verdünnt wird. Es fällt nämlich der größte Theil des Wismuthoxyds mit wenig feſtwerdender Säure (ſehr weiß) nieder, während das Waſſer die meiſte Säure mit ſehr wenig Oxyd in ſich nimmt. Auch das Oxyd des Wismuths wird in der Salpeterſäure aufgelöſet ꝛc.

§. 688.

§. 688.

Das Metall des Wismuths wird in entwäſſerter Schwefelſäure mit Hülfe der Hitze, das Oxyd auch in gewäſſerter, zu ſchwefelſaurem Wismuthſalze (*Bismuticum sulphuricum*, Sulfate de Bismuth), welches im Waſſer nur zu kleinem Theile aufgelöſet wird, ſo daß die Säure mit ſehr wenig Oxyd in das Waſſer geht, und der größte Theil des Oxyds, wenig Säure behaltend, liegen bleibt.

§. 689.

Mit der Salzſäure geht das Metall ſchwierig in Verbindung, das Oxyd leichter. Das ſalzſaure Wismuthſalz (*Bismuticum muriaticum*, Muriate de Bismuth) iſt zerfließlich, flüchtig, und läßt ſich ſublimiren. Salzſaures Kali oder Natrum fället aus der ſalpeterſauren Auflöſung ſalzſaures Wismuthoxyd, welches nur 0,06 Säure enthält, und daher in der Glühehitze nur zum Theile ſublimirt wird: der Rückſtand ſchmilzt zu einem röthlichbraunen ins violblaue ſchillernden Glaſe.

Bucholz Beiträge zur Chemie. 2. Heft. S. 41.

§. 690.

Die Kalien ſchlagen das Wismuthoxyd aus den Säuren (mit Säure begabt) weiß nieder; geglühet wird es (mit Verluſt der Säure) gelb. Galläpfeltinctur fället es grünlich, das blauſaure Kali gelblich.

§ 691.

Die fixen Kalien löſen das durch ſie gefällte Wismuthoxyd mit Hülfe der Wärme auf. Salmiak und Salpeter verhalten ſich, wie bei dem Bleie (§. 597 598.).

§. 692.

Mit dem **Schwefel** vereinigt das Wismuth ſich im Fluſſe leicht zu **Schwefelwismuth** (*Bismutum sulphuratum*, Sulfure de Bismuth), welches tetraedriſche Kryſtalle bildet, und aus 68,25 Metall, 31,25 Schwefel beſteht ꝛc. ꝛc. Die Vereinigung mit **Phosphor** geht ſchwieriger von Statten und es nimmt nur wenig von demſelben auf.

§. 693.

Gold, Platin, Silber, Queckſilber **werden** vom Wismuthe aus den Säuren metalliſch **gefället**: hingegen ſchlagen Kupfer, Zinn und Blei das Wismuth metalliſch nieder.

§. 694.

Das Wismuth **ſchmilzt** mit dem Golde, Platin, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, Nickel, Spießglanz, zu**ſammen**; alle dieſe Gemiſche ſind ſpröd. Mit Eiſen, Zink, geht dieſe Miſchung wenigſtens ſchwieriger vor ſich; aber Wismuth und Kobalt vereinigen ſich durchaus nicht.

Ein Gemiſch von **Blei**, **Zinn**, **Wismuth**, zu gleichen Theilen, iſt ſo leichtflüſſig, daß es in ſiedendem Waſſer ſchmilzt. Valentin Roſe im Stralſund. Magazin. II. S. 24.

§. 695.

Das Wismuth wird, als ein ſeltneres Metall, doch 1) **gediegen** angetroffen, meiſt in Kobalterzen, oft ſilberhaltig, 2) oxydirt (**Wismuthocher**), 3) vererzt durch Schwefel (**Wismuthglanz**), theils mit Silber, Kupfer, Blei ꝛc.

* * *

Jo. Henric. Pott *de bismutho* in deſſ. *obss. chym. Collect.* I. p. 134.

13. Das

13. Das Spieſsglanz.

§. 696.

Das **Spieſsglanz** (*Stibium*, *Antimonium*), eines der weiſſeſten Metalle, hat ein geringes ſpec. Gewicht (6,702 bis 6,860), iſt ſehr ſpröd, viel härter, als Gold und Silber, leichtflüſſiger, als dieſe, indem es in anfangender Rothglühehitze ſchmilzt, und ſehr flüchtig. Langſam und ruhig erkaltend kryſtalliſirt es ſich in platten Pyramiden, die ihre Spitzen gegen einander kehren.

Jene Namen ſind eigentlich die Namen des aus dieſem Metalle und Schwefel beſtehenden Erzes: zur Abkürzung aber gebraucht man jezt dieſe für das Metall ſelbſt.

§. 697.

In Berührung der Luft flieſſend fängt es an zu dampfen: die aus ihm hervorgehenden Nebel oxydiren ſich und verdichten ſich an kühlen Körpern zu feſtem **Oxydul** (*Stibiosum*), von 18,5 Procent Sauerſtoff, in weiſſen glänzenden Nadeln. Es iſt ſchmelzbar, gegen die Regel (§. 409.) in (9216 Theilen) Waſſer auflöslich, und flüchtig. Durch Verpuffung der doppelten Quantität Salpeters mit dem Metalle wird es zu einem weiſſen, im Waſſer nicht auflöslichen, feuerbeſtändigen, ſehr ſtrengflüſſigen **Oxyd** (*Stibicum*), welches 0,23 Sauerſtoff hält.

Berzelius's Beobachtungen über vier Stufen der Oxydation. Schweigger's Journal. VI. 2. S. 144.

§. 698.

Aus dem Schwefelſpieſsglanze (§. 707.) entſteht durch Röſten, welches Verdunſtung des Schwefels und zugleich Oxydation des Metalles bewirkt, ein **graues Oxydul**, das aber noch etwas Schwefel zurückgehalten hat. Dieſes ſchmilzt in mäſsiger Glühehitze zu hyacinthfarbenem **Spieſsglanz-**

glanzglaſe (*Vitrum Antimonii*). Wenn mit eben dieſem Erze nur gleichviel Salpeter verpuffet, ſo bleibt nach Abwaſchung der rückſtändigen Salzmaſſe ein **braungelbes Oxydul** (*Stibioſum fuſcum*), ſogenannter **Spießglanzſafran** (*Crocus Antimonii*), zurück, welches noch etwas ſehr weniges Schwefel hält. Wenn aber bei dieſer Verpuffung der Salpeter das Dreifache des Erzes beträgt, ſo bleibt ein weiſſes **Oxyd** (das *A. diaphoreticum* der Alten), das mit jenem Stibicum (§. 697.) ganz einerlei iſt.

§. 699.

Das Spießglanzmetall wird in den **Säuren** ſchwierig aufgelöſet. Das weiſſe Oxyd zeigt ſich in ihnen faſt ganz unauflöslich; am leichteſten erfolgt die Auflöſung des Oxyduls, ſo insbeſondere jenes Glaſes und braunen Oxyduls (§. 698.). Die Salpeterſäure verwandelt das Metall in weiſſes Oxyd, ohne daß, auch bei nachfolgendem Zugeben mehreren Waſſers, etwas davon aufgelöſet würde. Die **Schwefelſäure** erzeugt mit Hülfe der Hitze aus ihm eine weiſſe Salzmaſſe, aus der Waſſer nur Säure mit ſehr wenig Oxyd wegnimmt. Die **Salzſäure** greift das Metall kaum an; das Oxydul löſet ſie auf und giebt damit ein ſalzſaures **Spießglanzſalz** (*Stibioſum muriaticum*, Muriate d'Antimoine), das dünne Blätter bildet. Wenn die Auflöſung mit Waſſer verdünnt wird, läßt ſie Oxydul fallen, welches weiß ausſieht, weil es Salzſäure hält. Kohlenſaure Kalilauge mit ihm gekocht, nimmt ihm die Salzſäure, und verwandelt es alſo in reines Oxydul. Das eigentliche Auflöſungsmittel des Spießglanzes iſt das **Königswaſſer**, am beſten ein ſolches, das aus viel Salzſäure und wenig Salpeterſäure (5 : 1) beſteht.

§. 700.

Das Oxydul aber wird ſelbſt in **Pflanzenſäuren** leicht aufgelöſet. Sogenannter **Weinſtein** (*Tartarus*) nimmt, mit Hülfe ſiedenden Waſſers, vermöge ſeiner freien Säure Spießglanzoxydul auf und erzeugt mit ihm ein dreifaches Salz, **Spießglanzweinſtein, Brechweinſtein** (*Tartarus stibiatus, emeticus*), welches aus 35,4 Weinſteinſäure, 16,7 Kali und 39,6 Spießglanzoxydul beſteht, und in weiſſen Oktaedern kryſtalliſirt, die an der Luft langſam zerfallen, in 18 Theilen kalten, 1,88 ſiedenden Waſſers auflöslich ſind.

§. 701.

Die **Kalien** ꝛc. fällen es aus den Säuren als weiſſes Oxydul, dem noch Säure anhängt. Vom **blauſauren Kali** wird es nicht gefället. **Galläpfeltinctur** ſchlägt es graubläulich nieder.

§. 702.

Das Oxyd des Spießglanzes wird von **Kali** und **Natrum** auf dem trockenen und naſſen Wege aufgelöſet, auch vom **Ammonium** auf lezterem, doch wenig.

§. 703.

Mit dem **Schwefel** ſchmilzt das Spießglanz in gelindem Feuer leicht zuſammen und erzeugt **Schwefelſpießglanz** (*Stibium sulphuratum*, Sulfure d'Antimoine), welches glänzendgrau, nadelförmig kryſtalliſirt, leichtflüſſiger als das Metall iſt, und aus 74 Metall, 26 Schwefel beſteht. Auch Schwefelkali löſet das Metall, und ſo löſet auch Kali, auf dem trockenen Wege, das Schwefelſpießglanz auf, wodurch **Spießglanzſchwefelkali** (*Kali sulphuratum antimoniatum*) entſteht, welches braun ausſieht, an der Luft bald feucht und größtentheils

theils im Waſſer ſo aufgelöſet wird, daß das Metall mit in daſſelbe übergeht. Die Auflöſung erfolgt auch auf dem naſſen Wege. Die heiſſe wäſſerige Auflöſung iſt klar; mit dem Erkalten ſetzt ſie einen braunen Niederſchlag (*Stibiosum hydrosulphuratum* fuscum, Kermes minerale) ab, der aus Spießglanzoxydul (0,52) und Schwefelwaſſerſtoff beſteht, behält aber mit dem Schwefel noch beträchtlich viel Oxydul aufgelöſet. Wird der Auflöſung gleich anfangs eine Säure zugeſetzt, ſo wird alles Oxydul ſammt allem Schwefel gefället, ſo daß ein braungelber Niederſchlag (*Stibiosum sulphuratum hydrosulphuratum* aurantium, Sulphur auratum Antimonii) entſteht, welcher Spießglanzoxydul (0,25), Schwefel und Schwefelwaſſerſtoff enthält. **Schwefelkali** fället aus den Auflöſungen des Spießglanzes in Säuren einen Niederſchlag, welcher dem lezteren, **Schwefelwaſſerſtoff** einen, welcher dem erſteren ähnlich iſt.

§ 704.

Das Spießglanz miſcht ſich auch mit **Phosphor** zu **Phosphorſpießglanz** (*Stibium phosphoratum*), welches weiß und blättrig im Bruche iſt und auf glühenden Kohlen mit grüner Flamme brennt.

§. 705.

Dieſes Metall **ſchlägt** das Gold und das Platin aus dem Königswaſſer, das Silber aus der Salpeterſäure **nieder**. Auch ſcheidet es das Queckſilber von der Salzſäure ab. Hingegen wird es vom Eiſen und Zinke gefället.

Wenn **ätzender Queckſilberſublimat** und **Spießglanz** (König) (8:3) gemengt der Deſtillation übergeben werden, ſo entreißt dieſes dem Q. den Sauerſtoff, verbindet ſich dann mit

mit der Salzſäure, und es entſteht ein Deſtillat, von den alten Chemiſten **Spießglanzbutter** (*Butyrum Antimonii*) genannt, weil es in kühler Temperatur butterähnlich erſtarret. Es enthält ſalzſaures Spießglanzſalz. Mit Waſſer verdünnt, läßt es ſalzſäurehaltiges Oxydul fallen.

Aus **Schwefelſpießglanz** und ätzendem Sublimate (8:4) entſteht durch den gleichen Proceß daſſelbe Product; dann aber wird bei verſtärkter Hitze hinterdrein **Zinnober** ſublimirt (§. 540.).

§. 706.

Das Spießglanz ſchmilzt mit Golde, Platin, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, Eiſen, Zink, Nickel, Kobalt, Wismuth, zuſammen. Die ſtreckbaren Metalle macht es ſpröd; vom Golde, Silber, kann es durch Glühehitze ganz wieder abgeſchieden werden.

§. 707.

Man findet dieſes Metall in der Natur 1) gediegen, theils mit Silber gemiſcht, 2) oxydirt, 3) vererzt, a) durch Schwefel (graues Spießglanzerz, rohes Spießglanz), theils mit Silber, Arſenik, Nickel ꝛc. daher von verſchiedenen Farben, bläulich, roth (dieſes mit Sauerſtoff), b) durch Salzſäure, c) durch Phosphorſäure.

* * *

Basilii Valentini Triumphwagen *Antimonii* an Tag geben durch **Joh. Thölden**. Leipz. 1604. 8. Auch in deſſ. Schriften (§. 1.). S. 293. fgg. **Prouſt's** Beiträge im *Journal de Phys.* LV. p. 325. überſ. in **Gehlen's** n. Journ. d. Chemie. V. 5. S. 543.

14. Das Arſenik.

§. 708.

Das Arſenik (*Arsenicum*) iſt weißgrau, nach Bergman vom ſpec. Gewichte 8,310, ſehr ſpröde und hart. Seine große Flüchtigkeit hindert es, zu ſchmelzen; denn unter allen flüchtigen Metallen iſt dieſes das flüchtigſte. In geſperrten Gefäßen wird es durch geringe Hitze, die noch nicht ans Glühen reicht, metalliſch ſublimirt, und kryſtalliſirt ſich dabei in Tetraedern.

In den fgg. Sätzen iſt unter: „Arſenik“ allemal das Metall, nicht das Oxyd, zu verſtehen.

§. 709.

Es oxydirt ſich an der Luft, ſchon ohne Erwärmung, etwas, ſo daß es erſt gelb, dann ſchwarz anläuft, und ſeinen Glanz verliert. In einem offenen glühenden Gefäße ſchnell erhitzt, brennt es mit einer ſchwachen Flamme, welche in einen, faſt wie Knoblauch riechenden, Rauch übergeht, der durch Abkühlung zu einem feſten weiſſen Oxyde (*Arsenicosum*) ſich verdichtet, das in Unterſcheidung vom Arſenikmetalle ſchlechtweg **Arſenik**, ſonſt auch **weiſſer Arſenik**, heißt, von einigen izt **arſenigte Säure** (*Acidum arsenicosum*) genannt wird, und nach Berzelius 25,52 Procent Sauerſtoff hält. Dieſes iſt, gegen die Regel (§. 409.), auch flüchtig, etwas weniger als das Metall, und auflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, welches um ſo wichtiger zu merken iſt, da dieſes Oxyd ſchon in ſehr kleiner Quantität und in ſehr verdünnter Auflöſung ein fürchterliches Gift iſt. Das ſtaubig angeſetzte wird durch neue Sublimation dicht und glaſig. Seine Auflöſung röthet das Lacmus.

Die

Die zur Auflöſung eines Theils weiſſen Arſeniks nöthige Quantität Waſſer iſt nach Klaproth: 400 Th. kaltes, 13 ſiedendes; aber das in der Siedhitze mit Arſenik geſättigte Waſſer hält erkaltet weit mehr zurück, als es kalt auflöſen kann. Man ſehe von dieſer ſchwierigen Beſtimmung mehreres in m. Encyklopädie. V. §. 1286.

§. 710.

Durch Wirkung der oxydirten Salzſäure oder des Königswaſſers wird dieſes weiſſe Oxyd zur **Arſenikſäure** (*Acidum arsenicicum*), die nach **Berzelius** 33,962 Procent Sauerſtoff hält. Dieſe iſt nach Verdunſtung der fremden Säuren und des Waſſers feſt, in kaltem Waſſer langſam. in heiſſem ſchnell auflöslich (bedarf nur 2 Theile ſiedheiſſes), zerfließt auch an der Luft, und zeigt alle Eigenſchaften einer Säure, macht auch mit Kalien ꝛc. (Neutralſalze) (§. 276.), mit Metalloxyden Gemiſche jener Art (§. 449.). In mäßiger Glühehitze iſt ſie feuerbeſtändig, in ſtärkerer wird ſie, mit Entbindung von Sauerſtoffgas, wieder zu Arsenicosum (§. 709.), und dann als ſolches verflüchtiget.

Ihre **Neutralſalze**: *Kali arsenicicum* u. ſ. w. fällen die Metalloxyde aus den Auflöſungen derſelben in anderen Säuren als **arſenikſaure Metalloxyde**, Gold, Platin und und Queckſilber gelb, Silber braunroth, Kupfer blaugrünlich, Eiſen als Oxydul olivengrün, als Oxyd rothbraun, Zinn, Blei, Zink, Wismuth, Spießglanz, Mangan weiß, Nickel grünlich, Kobalt roſenroth.

Scheele (vom Arſenik und deſſen Säure aus den ſchwed. Abh. 1775. XXXVI. S. 263. überſ. in **Crell's** neueſt. Entd. III. S. 125.) hat die Entſtehung dieſer Säure entdeckt.

§. 711.

Die Verbindung des Arſeniks mit Säuren findet im allgemeinen nicht ſo, wie bei andern Metallen, Statt. Durch Erhitzung entwäſſerter Schwefelſäure über ihm wird es nur in Arsenicosum verwandelt; eben ſo in ſtarker Salpeterſäure, ohne daß daſſelbe mit den Säuren ſelbſt verbunden wird. Wenn auch das Arsenicosum mit Hülfe der Wärme und zugeſetzten Waſſers in ihnen aufgelöſet wird, ſo kryſtalliſirt es ſich doch in der Erkaltung als bloßes Arsenicosum wieder heraus. Das leztere findet auch bei der Salzſäure Statt, wenn Arsenicosum in ihr aufgelöſet worden, welche übrigens das Arſenik ſelbſt nur wenig angreift. Die Galläpfeltinctur fället aus der wäſſerigen Auflöſung des Arsenicosum nichts, blauſaures Kali aus der ſalzſauren Auflöſung deſſelben einen weiſſen Niederſchlag.

§. 712.

Kali mit Arsenicosum (4:1) gemengt, ſchmilzt in langſam bis zum Glühen verſtärkter Hitze mit demſelben zu **Arſenikkali** (*Kali arsenicosum*) zuſammen, aus welchem dieſes ſich nicht ſo leicht verflüchtigt, als allein; ſo auch Natrum. Auch löſet eine heiſſe geſättigte Lauge von Kalilauge das Arsenicosum reichlich auf und wird mit ihm zu einem dicklichen zähen, widrig riechenden Gemiſche, das erkaltend hart und ſpröd wird, aber leicht im Waſſer auflöslich iſt, und ſchon an der Luft feucht wird. Dieſes macht aus ſauren Auflöſungen der Metalle meiſt eben die Fällungen, als das Kali arsenicicum (§. 710.). Mit Natrum entſteht ein ähnliches Gemiſch. Auch wäſſeriges Ammonium kann **Arſenikammonium** (*Ammonium arsenicosum*) erzeugen,

wenn

wenn es wiederholt über Arsenicosum deſtillirt wird. **Kalkwaſſer** fället aus der wäſſerigen Auflöſung des Arsenicosum **Arſenikkalk** (*Calx arsenicosa*). Mit **Kieſelglaſe** vereinigt das Arsenicosum ſich im Fluſſe; dabei benimmt es, vermöge ſeines Sauerſtoffs, dem gemeinen die grüne Farbe, macht es weiß und wird dann ſelbſt (ſo weit es den Sauerſtoff verloren hat, als Arſenik) verflüchtiget.

Kupferammonium einer wäßrigen Auflöſung von Arsenicosum zugeſetzt giebt **Arſenikkupferoxyd**, als einen gelblichgrünen Niederſchlag, der, wohlausgewaſchen, im Ammonium nicht auflöslich iſt.

§. 713.

Salpeter verpufft mit dem Arſenik ꝛc.; aber auch das Arsenicosum, mit gleichviel Salpeter gemengt, in einen glühenden Tiegel getragen, macht, der Salpeterſäure noch Sauerſtoff entziehend, eine aufwallende Bewegung (§. 338.); der Rückſtand iſt **Kali** und **arſenikſaures Kali**. Wenn gleichviel Salpeter und Arsenicosum gemengt in einer Retorte langſam, endlich bis zum Glühen erhitzt werden, ſo geht Acidum nitrosonitricum (§. 194.) in die Vorlage über und der Rückſtand iſt wegen der gleichmäßigeren Einwirkung ꝛc. bloß **arſenikſaures Kali** (§. 286.).

Cadet's rauchende arſenikaliſche Flüſſigkeit. **Thenard's** Abh. darüber überſ. in **Gehlen's** neuem Journ. der Ch. IV. 3. S. 292.

§. 714.

Das Arſenik, auch das Arsenicosum, miſchen ſich leicht mit **Schwefel** zu **Schwefelarſenik** (*Arsenicum sulphuratum*, Sulfure d'Arsenic), welches wir in zwei Verhältniſſen kennen. In dem einen, mit weniger

(0,31) Schwefel iſt es roth, heißt daher rothes Arſenik, auch Rauſchgelb (*Realgar, Risigallum, Sandaraca*); mit mehr (0,38) Schwefel gelb, heißt daher *Auripigmentum*, aus welchem Namen im deutſchen der verdorbene Opetment entſtanden. Beide ſind feuerbeſtändiger, als bloßer Arſenik, doch flüchtig, und laſſen ſich ſublimiren. Das rothe iſt feuerbeſtändiger, als das gelbe, ſo daß es ſich ſchmelzen läßt, worauf es ruhig erkaltend durchſichtig wird (Arſenikrubin).

§. 715.

Schwefelkali miſcht ſich auf dem trocknen Wege mit Arſenik zu Arſenikſchwefelkali (*Kali sulphuratum arsenicatum*) ꝛc. (§. 440.). Auch wird Schwefelarſenik in Kalilauge aufgelöſet. Wenn mit ungelöſchtem Kalke und gelbem Schwefelarſenik Waſſer gekocht wird, ſo entſteht Arſenikſchwefelkalk, der in vielem Waſſer auflöslich iſt. Schwefelwaſſerſtoff ſchlägt das Arsenicosum aus wäſſeriger Auflöſung gelb nieder.

In alten Büchern heißt das Gemiſch aus Arſenik, Schwefel und Kali Arſenikleber (*Hepar Arsenici*); einige haben auch jenes Gemiſch aus Arsenicosum und Kali (§. 712.) ſo genannt.

§. 716.

Säuren entbinden aus dem Arſenikſchwefelkali ꝛc. ein Schwefelwaſſerſtoffgas (§. 130.), welches auch Arſenik aufgelöſet enthält. Es giebt aber auch ein Arſenikwaſſerſtoffgas ohne Schwefel, welches entſteht, wenn 4 Theile Zink und 1 Theil Arsenicosum mit 12 Theilen mäßig ſtarker Salzſäure übergoſſen werden ꝛc. Wenn dieſes Gas in einem engmündigen Gefäße verbrennt, ſo ſetzt es metalliſches Arſenik an die Wände ab.

Tromms-

Trommsdorff über das Arſenikwaſſerſtoffgas in ſ. Journal der Pharm. XII. 2. S. 14.

§. 717.

Arſenik, mit Phosphor in einem bedeckten Gefäße gelinde erhitzt, miſcht ſich mit dieſem zu Phosphorarſenik (*Arsenicosum phosphoratum*, Phosphure d'Arsenic), welches ſchwarzglänzend iſt und an der Luft verwittert, aber unter Waſſer ſich hält.

§. 718.

Fette Oele löſen Arſenik, leichter Arsenicosum, auch Schwefelarſenik, auf.

§. 719.

Das Arſenik ſchlägt das Gold, Platin, Silber, Queckſilber aus den Säuren, meiſt metalliſch, nieder. Hingegen die anderen Metalle werden von ihm nicht gefället, vielmehr erfolgt die Wirkung meiſt umgekehrt, vorzüglich durch Zink. Aetzender Sublimat (§. 528.) wird vom Arsenicosum nicht zerſetzt: beide ſublimiren ſich mit einander.

§. 720.

Das Arſenik verbindet ſich in der Hitze mit vielen anderen Metallen und macht die ſtrengflüſſigen leichtflüſſiger, aber auch die dehnbaren ſpröd. Kupfer wird vom Arſenik weiß, das Gemiſch wird aber an der Luft bald ſchwärzlich und glanzlos. Im Eiſen und Nickel hebt das Arſenik die Fähigkeit zum Magnetismus auf. Auch das Arsenicosum kann ſolche Verbindung eingehen, nämlich ſo, daß erſt ein Theil deſſelben durch einen Theil des anderen Metalls hergeſtellt, und dann Metall mit Metall verbunden wird. Durch Röſten verflüchtiget das Arſenik ſich aus ſolchen (zerſtampften) Gemiſchen,

nimmt

nimmt aber verdunſtend etwas vom anderen Metalle mit.

§. 721.

Das Arſenik wird in der Natur 1) **gediegen** angetroffen, theils mit Kobalt (Fliegenſtein, Spiegelkobalt, Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt); 2) oxydirt (weiſſer Arſenik), mit Kalk (Pharmakolith); 3) vererzt durch Schwefel, mit vielem Eiſen (Mispickel, Arſenikkies); durch Schwefel ohne Eiſen, mit Sauerſtoff (rothes, gelbes Arſenik ꝛc.). Viele Metalle ſind in ihren Erzen arſenikhaltig, vorzüglich und meiſt Zinn, Nikkel und Kobalt.

* * *

Macquer *recherches sur l'arsenic* in den *Mem. de l'acad. des sc.* 1746. p. 223. 1748. p. 35. Bergman *de arsenico. Opusc.* II. p. 272.

15. Das Manganeſium.

§. 722.

Das **Manganeſium**, vormals **Magneſium**, im deutſchen jezt zur Abkürzung gewöhnlich **Mangan** genannt, iſt grauweiß, vom ſpec. Gewicht 8,013, ſpröd und ſehr hart, auch ſehr ſtrengflüſſig (noch mehr, als Roheiſen) und ſehr feuerbeſtändig.

§. 723.

Wir kennen dieſes Metall in mehreren Stufen der Oxydation. Das **Hyperoxyd** deſſelben (*Manganesicum oxydatum*) iſt ſchwarz, und einiges natürliche ſogar metalliſch glänzend; ja eben dieſes verhält ſich in jener galvaniſchen Reihe (§. 408.) wie ein Metall, ſo daß es noch tie-

tiefer, als Silber, ſteht. Das Metall wird durch anhaltendes Röſten in gelinder Glühehitze in dieſes verwandelt. Es enthält ſo viel (28,67 Procent) Sauerſtoff, daß es, in einer Retorte ſtark geglühet, einen groſſen Theil deſſelben als Gas fahren läßt. Das rückſtändige **Oxyd** (*Manganesicum*), welches braun iſt, hat noch 20 Procent Sauerſtoff. In tropfbarem Waſſer liegend (§. 414) wird das Metall zu einem graulich grünen **Oxydul** (*Manganesiosum*), welches nur 13,3 Procent Sauerſtoff hält, und der Luft ausgeſetzt, zu braunem Oxyde wird. Das weiſſe Oxydul, welches Kalien aus Säuren fällen, ſcheint von dieſem wenig verſchieden, vielleicht bloß durch Gehalt einiger Säure. Das Metall oxydirt ſich ſchon ohne Erwärmung an feuchter Luft langſam, läuft gelb und violett an, und zerfällt in braunes Oxyd, mit dem Geruche von Waſſerſtoffgas und einem ſcharfen Nebengeruche.

§. 724.

Die **Schwefelſäure**, mäßig gewäſſert, löſet das Mangan, auch das Oxydul, leicht auf; die Auflöſung iſt lichtroſenroth und giebt **ſchwefelſaures Manganſalz** (*Manganesicum sulphuricum*, Sulfate de Manganèse) in vierſeitigen platten geſchobenen Priſmen von gleicher Farbe, welche nach John 31 Manganoxyd, 33,66 Säure, 35,34 Waſſer enthalten, im Waſſer leicht, im Alkohol nicht auflöslich ſind. Ammonium giebt damit ein dreifaches Salz. Wenn Schwefelſäure über dem ſchwarzen Manganoxyd abdeſtillirt wird, ſo giebt der trockne Rückſtand geglühet Sauerſtoffgas, nachher läßt ſich ein jenem ähnliches Salz aus ihm auflöſen.

Giobert's Beobachtung von durch Manganoxyd **oxydirter Schwefelſäure** ſ. in Crell's chem. Annalen. 1795. II. 9. S. 237.

§. 725.

Die **Salpeterſäure** löſet das Mangan und ſein Oxydul auf, das Oxyd aber nicht, ausgenommen mit Zuſatz von Zucker, Gummi, u. d. g. kohlenſtoffhaltigen Stoffen. Der **Mangansalpeter** ꝛc. iſt farbenlos und zerfließlich, doch zu Nadeln kryſtalliſirbar; auflöslich auch im Alkohol. Jene rothgelbe Säure (§. 194.) über ſchwarzem Manganoxyde abdeſtillirt, wird farbenlos (§. 193.).

§. 726.

Die **Salzſäure** löſet das Mangan und ſein Oxydul leicht auf; die Auflöſung iſt blaßröthlich, eingeengt roſenroth und giebt ſalzſaures **Mangansalz** ꝛc. in länglichten vierſeitigen Tafeln ꝛc., die im Waſſer und Alkohol auflöslich ſind, an der Luft zerfließen, aus 40 Oxyd, 18 Säure, 42 Waſſer beſtehen und in der Glühehitze alle Säure fahren laſſen, ſo daß ſchwarzes Oxyd zurückbleibt. Das ſchwarze Manganoxyd wird in der Salzſäure mit Hülfe der Erhitzung unter Entbindung von oxydirtſalzſaurem Gaſe (§. 207.) aufgelöſet. Schwefelſaures Manganſalz wird, in Salzſäure aufgelöſet, in ſalzſaures verwandelt.

§. 727.

Auch die **Eſſigſäure** löſet das Mangan auf, wiewohl langſam und in kleiner Quantität. Die röthliche Auflöſung giebt eſſigſaures **Mangansalz** ꝛc., das im Waſſer und Alkohol auflöslich und luftbeſtändig iſt.

§. 728.

Die **Kalien** ꝛc. fällen aus den ſauren Manganſalzen weiſſes Manganoxydul; das mit kohlenſauren Kalien gefällte enthält nach John 55,84 Oxyd, 34,16 Kohlenſäure,

ſäure, 10 Waſſer. Der Luft ausgeſetzt werden ſie braun, doch das kohlenſaure nicht ſo leicht. **Blauſaures Kali** fället einen weißgelblichen Niederſchlag ꝛc.

§. 729.

Die **Kalien** löſen das Mangan und ſeine Oxyde auf dem naſſen Wege nicht auf. Auf dem trocknen Wege ſchmelzen ſie mit dem ſchwarzen Oxyde zu einer blauen Maſſe zuſammen. Wenn eben dieſes Oxyd mit 3 Theilen Salpeter geglühet wird, bis derſelbe durch die Glühehitze hinlänglich zerſetzt iſt (§. 337.), ſo daß eine darauf fallende Kohle nicht mehr Verpuffung erregt, ſo iſt die rückſtändiſche kaliſche Maſſe das ſogenannte **mineraliſche Chamäleon**. Waſſer löſet das Kali und mit dieſem etwas (meiſt eiſenhaltiges) Manganoxyd auf: die Auflöſung ſieht grün aus, wird, nachdem gelbes Eiſenoxyd gefallen, bläulich; in offenen Gefäßen allmälig violett, dann hellroth. Zuletzt verliert ſie alle Farbe, indem braunes Oxyd ſich abſetzt. Von nur wenigen Tropfen Salz- oder Schwefelſäure wird die rothe Farbe ſogleich hervorgebracht.

§. 730.

Der **Salpeter** verpufft mit dem Mangan ſchwach ꝛc. **Salmiak** wird vom ſchwarzen Manganoxyde zerlegt ꝛc. (§. 469.), aber das Oxyd ſublimirt ſich mit dem Salmiake nicht.

§. 731.

Kieſelglas löſet im Fluſſe Manganoxyd auf und wird davon violett gefärbt. Eine ſehr kleine Quantität ſchwarzen Manganoxyds dem grünen Kieſelglaſe zugeſetzt, macht daſſelbe farbenlos, indem das Pigment im Glaſe durch Oxydation, das Mangan aber durch Desoxydation (§. 723)

entfärbt wird. Borax fließt mit ſchwarzem Manganoxyd zu einem dunkelrothen Glaſe.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre wird das Boraxglas von ihm nicht gefärbt, wenn die Maſſe von der Flamme ganz umgeben iſt, indem die Kohle ihm Sauerſtoff entzieht, und es keinen neuen aus der Luft anziehen kann.

§. 732.

Neuere Beobachtungen haben dargethan, daß das Mangan nicht allein in der Natur mit **Schwefel** gemiſcht vorkomme, ſondern daß auch die Kunſt dieſe Verbindung ſogar aus dem ſchwarzen Oxyde bewirken könne. Ein Theil des Schwefels verwandelt dieſes in Metall oder Oxydul, indem derſelbe als ſchwefligtſaures Gas entweicht, der übrige Schwefel wird dann mit dem Metalle ꝛc. verbunden.

§. 733.

Auch mit dem **Phosphor** kann das Mangan ſich (§. 444.) zu **Phosphormangan** (*Manganesium phosphoratum*, Phosphure de Manganèse) vereinigen, welches weiſſer und leichtflüſſiger iſt, als das bloße Metall.

§. 734.

Wenn Mangan mit Kohlenſtaub geſchmolzen wird, ſo nimmt es, gleich dem Eiſen (§. 636.), etwas **Kohlenſtoff** auf, wie ſich durch den Rückſtand anzeigt, der bei der Auflöſung ſolchen Mangans in Säure übrig bleibt.

Nach John's Beobachtung kann durch lange anhaltendes Schmelzen des Mangans im Kohlentiegel endlich ein der Plumbago (§. 638.) analoges Gemiſch entſtehen.

§. 735.

Fette Oele löſen das ſchwarze Manganoxyd mit Hülfe der Hitze auf und werden dabei durch Oxydation dicklich.

§. 736.

§. 736.

Gold, Platin, Silber, Queckſilber, werden durch das Mangan aus den Säuren metalliſch gefället: Zink, Kupfer und Eiſen nicht, aber auch das Mangan nicht durch ſie.

§. 737.

Das Mangan läßt ſich mit Golde, Silber, Kupfer ꝛc. zuſammenſchmelzen und macht das leztere weiß, ohne ſeine Streckbarkeit ſehr zu ſchwächen.

§. 738.

Man findet das Mangan in der **Natur** 1) **oxydirt** in verſchiedenem Grade (ſogenannter **Braunſtein**), und darnach (§. 723.), dann auch wohl wegen Vermengung zweier Arten, oder wegen Gehalt an Waſſer, Säure, von verſchiedener Farbe: ſchwarz, braunroth, roſenroth, grau, weiß. Das weiſſe hält allemal Kohlenſäure, und gehört in ſo fern zu dem 2) **vererzten**. Das merkwürdige **Schwarzerz** in Siebenbürgen beſteht aus Manganoxydul und Schwefel. Im Saſſolin (§. 226.) iſt etwas ſchwefelſaures Manganoxyd. Man hat es auch in Meteorſteinen gefunden. Faſt allemal iſt es beträchtlich **eiſenhaltig**.

Vom **Schwarzerze** ſ. Klaproth, der auch Kohlenſäure daraus erhielt. Beiträge. III. S. 35. Vauquelin in Gehlen's Journal für Chemie und Phyſik. II. S. 41. Vergl. Döbereiner in Schweigger's Journale. XIV. 2. S. 208.

* * *

Daß der auf den Glashütten lange bekannte ſogenannte **Braunſtein** (§. 738.) ein eigenes Metall enthalte, zeigten zuerſt Gahn, Bergmeiſter zu Fahlun, und Winterl (*de metallis dubiis.* Vienn. 1770.). Scheele unterſuchte es genauer (Abh. vom Braunſtein in den ſchwed. Abh.

Abh. XXXV. 1774. S. 89. 177. üb. in Crell's n. Entd. I. S. 112. 140. Neuerdings aber hat J. E. John (Beiträge zur Kenntniß des Mangans in Gehlen's Journal für die Chemie u. Phyſ. III. 3. S. 452. IV. 3. S. 436. und in John's neuen Unterſ. min. veg. und anim. Subſtanzen. Berlin 1811. S. 102.) die Kenntniß dieſes Metalles ſehr erweitert, auch theils berichtiget.

16. Das Molybdän.

§. 739.

In dem Minerale, welches von ſeiner Bleifarbe den Namen **Waſſerblei** trägt, ſonſt auch **Molybdäna** genannt, iſt mit Schwefel ein eigener metalliſcher Stoff enthalten, den man jezt das **Molybdänmetall**, kurz das **Molybdän** (*Molybdaenum*) nennt. Wenn die Molybdäna, zerrieben, unter dem Zutritte der Luft, ſtark geglühet wird, ſo entweicht der Schwefel, theils als ſchwefligte Säure, und das Metall bleibt als **Oxyd** (*Molybdaenicum*) zurück. Die Oxydation und Zerlegung der Molybdäna erfolgt auch durch Verpuffung des Salpeters mit derſelben; auch wird ſie durch ſtarke Salpeterſäure bewirkt, wenn dieſelbe zu wiederholtenmalen über ihr abdeſtillirt wird.

§. 740.

Da dieſes Oxyd ſich ganz wie eine Säure verhält, ſo heißt es **Molybdänſäure** (*Acidum molybdaenicum*). Es iſt vom ſpec. Gewicht 3,460, graulichweiß, glänzend, bedarf 500 Theile ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung, ſchmilzt in ſtarker Gluth die thönernen Tiegel angreifend, und wird dabei zu einem Dampf, der ſich an kalten Körpern zu gelben Nadeln und Schüppchen verdichtet. Etwas befeuchtet in Waſſerſtoffgas eingeſperrt, wird es zu Molyb-

lybdänoxydul (*Molybdaenosum*), welches **blau** ausſieht, leichter im Waſſer aufgelöſet wird, übrigens ſich auch, wie eine Säure verhält. Die Auflöſung des weiſſen Oxyds auf Papier geſtrichen, wird im Sonnenſcheine blau. In einem Gemeng aus 2 Theilen weiſſen Molybdänoxyds, 1 Theil Molybdänmetalls und 8 Theilen Waſſer entſteht im Sieden blaues Oxydul. Die Kalien ꝛc. werden mit dem weiſſen Oxyde zu farbenloſen **Neutralſalzen** ꝛc., welche viel leichter auflöslich im Waſſer ſind, als die bloße Säure.

§. 741.

Vermöge des Kohlenſtoffs (§. 431.) kann das Molybdänoxyd zu dem reinen Metalle hergeſtellt werden, welches ſilberglänzend ausſieht, das ſpec. Gewicht 8,600 hat, härter als zwölflöthig Silber und äuſſerſt ſtrengflüſſig iſt. Wird dieſes allmälig erhitzt, ſo läuft es ſchon vor dem Glühen grau, dann bräunlich gelb, violett, blau an; bei fortgeſetztem Glühen findet man es auſſen in blaues Oxydul verwandelt, inwendig bräunlich, ſo daß hier wenigſtens noch eine tiefere Stufe der Oxydation ſich zeigt, auf der es **bräunlich** erſcheint. Das bräunliche Oxydul wird in ſiedendem Waſſer zum blauen. Molybdänſaures Ammonium läßt geglühet braunes Oxydul zurück.

§. 742.

Die Molybdänſäure wird in **Säuren**, die Salpeterſäure ausgenommen, mit Hülfe der Hitze, aufgelöſet; die Auflöſungen werden durch Abdunſtung blau. Salpeterſäure, der ſalzſauren Auflöſung des weiſſen Oxyds zugeſetzt, fället das Molybdänoxyd mit **gelber** Farbe (als Hyperoxyd?). Das Metall wird durch Salpeter-Schwefel-oxydirte Salzſäure, Phosphor- und Arſenikſäure auf

dem

dem naſſen Wege oxydirt, dadurch zum Theile blau, zum Theile braun ꝛc.

§. 743.

Aus der wäſſerigen Auflöſung des weiſſen Oxyds fället Galläpfeltinctur einen ſchwarzbraunen; aus der ſalzſauren deſſelben **blauſaures Kali** einen rothbraunen Niederſchlag.

§. 744.

Das molybdänſaure Kali fället andere Metalle durch doppelte Wahlanziehung aus allen ſauren Metallſalzen als **molybdänſaure Metalloxyde**, Gold gelb, Platin roth, Kupfer blaugrün, Wismuth gelb, Zinn blau, Silber, Queckſilber, Blei ꝛc. weiß; die drei leztern werden ſchon durch die bloße Säure gefället. Aufgelöſete Molybdänſäure über Metallen, Silber, Queckſilber, Kupfer, Blei ꝛc. ſtehend, wird (durch Entziehung einiges Sauerſtoffs) blau: noch mehr, wenn etwas Salzſäure oder Kali zugeſetzt iſt.

§. 745.

Wenn Molybdänſäure und (die dreifache Quantität) **Schwefel** gemengt und in einer Retorte erhitzt werden, ſo entzieht dieſer ihr den Sauerſtoff, es entbindet ſich ſchwefligtſaures Gas, und nach Verflüchtigung des überflüſſigen Schwefels bleibt **Schwefelmolybdän** (*Molybdaenum sulphuratum*, Sulfure de Molybdène), als ein glänzend ſchwarzer Staub zurück, der ſich wie natürliche Molybdäna verhält.

§. 746.

Das Molybdän **mit anderen Metallen** zuſammenzuſchmelzen, hat wegen ſeiner Strengflüſſigkeit zwar Schwierigkeiten, iſt jedoch mit mehreren, Kupfer, Eiſen, Zinn, Mangan, — gelungen.

Hjelm in **Crell's** chem. Annalen. 1792. **II.** S. 361. fgg.

§. 747.

§. 747.

Die **Molybdäna** (§. 739.) iſt Molybdänmetall mit **Schwefel** vererzt, ſo daß ſie 60 Procent dieſes Metalls und 40 Schwefel enthält. Seltener kommt das Molybdän als **Säure** vor in dem **gelben Bleiſpathe**, welcher molybdänſaures Bleioxyd iſt.

* * *

Scheele zeigte zuerſt (1778), daß das Molybdän von der Plumbago (§. 638.) ganz verſchieden ſey und einen eigenen metalliſchen Stoff enthalte. Die neueſte und genaueſte Unterſuchung deſſelben haben wir **Bucholz** zu danken.

Scheele Verſuche mit Waſſerblei in den ſchwed. Abh. 1778. S. 247. überſ. in **Crell's** n. Entd. VI. S. 176. **Bucholz's** Beitrag zur nähern Kenntniß ꝛc. in **Scherer's** Journal der Chemie. IX. 53. S. 485. **Deſſ.** zweiter Beitrag in **Gehlen's** neuem Journal. IV. 6. S. 598.

17. Das Wolfram.

§. 748.

Das **Wolfram**, (ſo wollen wir hier das im Mineral: Wolfram genannt enthaltene Metall ſelbſt nennen,) auch **Scheelmetall** (*Seheelium*) genannt, iſt eiſenfarb, eines der ſpecifiſch ſchwerſten Metalle (17,400), ſehr hart, ſpröd, ſehr ſtrengflüſſig (noch mehr, als Mangan) und ſehr feuerbeſtändig.

§. 749.

Es oxydirt ſich, unter dem Zutritte der Luft geglühet, mit Zunahme von 24 Procent. Das **Oxyd** des Wolframs (*Wolframicum*) iſt **gelb**, unſchmelzbar und im Waſſer nicht auflöslich. Im Sonnenlichte verwandelt es ſich allmälig in **blaues Oxydul** (*Wolframosum*),

geſchwin-

geſchwinder, wenn es in bedeckten Gefäßen ſtark geglühet wird. Das Oxyd iſt in Säuren unauflöslich, aber in Kali und Natrum auf dem trocknen und naſſen Wege, auch im Ammonium auf dem lezteren, macht ſie jedoch nicht neutral. Das durch Salpeterſäure aus Kali gefällte Oxyd zeigt ſich in (20 Theilen ſiedendem) Waſſer auflöslich und ſauer; das Kalkwaſſer fället aus dieſer Auflöſung einen weiſſen Niederſchlag, der aus Kalk und dieſem Oxyde beſteht. Dieſer ſauer wirkende Stoff, der von Scheele **Tungſteinſäure** genannt wurde, beſteht aus Wolframoxyd, Kali und Salpeterſäure; wenn Salpeterſäure wiederholt damit ſiedet, ſo wird er zu gelbem Wolframoxyd.

§. 750.

Borax, mit dieſem Oxyde geſchmolzen, erhält keine Farbe; aber die **phosphorſauren Salze** werden davon ſapphirblau gefärbt.

§. 751.

Mit **Schwefel** in bedeckten Gefäßen langſam bis zum Glühen erhitzt, erzeugt das Wolframoxyd eine dunkelblaue, durchſichtige, nadelförmig kryſtalliſirte, zerbrechliche Maſſe, die aber auf glühenden Kohlen keinen Schwefelgeruch giebt.

§. 752.

Von dem **Zinke** wird das Wolframoxyd aus den kaliſchen Auflöſungen (§. 740.) metalliſch, als ein ſchwarzer Ueberzug, gefället. Salzſaures Zinnoxydul (§. 572.) fället es aus demſelben blau; auch nimmt das gelbe Oxyd in der Auflöſung des ſalzſauren Zinnoxyduls dieſe Farbe an.

§. 753.

Das Wolfram kommt in der **Natur** als Oxyd vor, 1) in Verbindung mit Kalkerde im **Tungſtein** oder

Schwer-

Schwerſteiu (weiſſes Wolframerz), welcher milchweiß, einiger auch iſabellfarben, bräunlich, iſt, und doppelte vierſeitige Pyramiden bildet, 2) in Verbindung mit Eiſenoxyd und Manganoxyd in dem Erze **Wolfram**, von welchem es den Namen hat (jezt **ſchwarzes Wolframerz** genannt), welches ſchwarzbraun, blättrig, theils in flachen ſechsſeitigen Prismen ꝛc. kryſtalliſirt iſt.

* * *

Scheele entdeckte (1781) in dem Tungſteine (§. 744.) die Tungſteinſäure (§. 740.). Die Gebrüder **d'Elhuyar** zeigten durch Verwandlung in jenes Metall (§. 748.) die metalliſche Beſchaffenheit des darin enthaltenen Oxyds, und die Identität deſſelben mit dem in dem Wolfram enthaltenen ꝛc. Eben dieſes iſt nachher mehreren Chemiſten gelungen.

Scheele über die Beſtandtheile des Tungſteins in den neuen ſchwed. Abh. II. 1781. S. 89. überſ. in **Crell's** n. Entd. X. S. 209. Don **Juan Joſeph** und Don **Fauſto d'Elhuyar** (de Luyart), Zerglied. des Wolframs überſ. von **Gren**. Halle 1786. 8. **Tihavsky** und **Haidinger** in **Gren's** Journ. der Phyſ. V. S. 22. **Bucholz's** Verſuche über Wolfram in **Schweigger's** Journal der Chemie u. Phyſ. III. 1. S. 1.

18. Das Uranium.

§. 754.

Das **Uranium** iſt dunkelgrau, vom ſpec. Gewichte 8,100, ſpröde, nicht ſehr hart, ſehr ſtrengflüſſig, noch mehr, als Mangan, und ſehr feuerbeſtändig.

§. 755.

In Berührung der Luft geglühet wird es zu graulichſchwarzem **Oxydul** (*Uranosum*); bei fortgeſetzter und er-

erhöheter Oxydation geht ſeine Farbe durch dunkelgrün, grünlichbraun, — in citronengelb über. Dieſe iſt die Farbe des vollkommenen **Oxyds** (*Uranicum*), welches für ſich unſchmelzbar iſt.

§. 756.

Eben dieſe Farbe haben auch ſeine Auflöſungen in Säuren, Salze und Niederſchläge; dem Sonnenlichte ausgeſetzt, werden ſie grünlich. Die Salpeterſäure löſet es als Metall und als Oxyd leicht auf; der **Uranſalpeter** (*Uranium nitricum*, Nitrate d'Uran) bildet große länglicht ſechsſeitige Tafeln, oder vierſeitige Prismen, iſt aber äuſſerſt leichtauflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, und zerfließt an feuchter Luft. Die Schwefelſäure löſet das Oxyd auf; das **ſchwefelſaure Uranſalz** (*Uranicum sulphuricum*, Sulfate d'Uran) bildet luftbeſtändige vierſeitige Prismen, und iſt gleichfalls im Waſſer äuſſerſt leicht aufzulöſen, bedarf aber vom ſiedheiſſen Alkohol 20 Theile, in mittlerer Temperatur 25 zur Auflöſung. Dieſes Salz färbt auch die Curcumatinctur, wie Kalien (§. 227.), braun. Die Salzſäure löſet das Oxyd auf; das **ſalzſaure Uranſalz** (*Uranicum muriaticum*, Muriate d'Uran) bildet geſchobene vierſeitige Tafeln. Starke **Eſſigſäure** löſet das Oxyd auf, und giebt mit dem Oxyde vierſeitige Prismen mit pyramidaliſchen Enden. Die **Galläpfeltinctur** fället aus dieſen Auflöſungen einen braunen Niederſchlag; **Kalien** fällen gelbe, kohlenſaure weißgelbe; **blauſaures Kali** einen braunrothen ꝛc. **Schwefelnaphtha**, auch andere Naphthen, löſen die Uranſalze auf und werden davon gelb, im Sonnenſcheine grün und trüb. Mit **Kali** fließt das Uranoxyd zu einer gelbbräunlichen glasartigen Schlacke; mit Kali und **Kieſelerde** zu hell-

brau-

braunen, mit **Phosphorſäure** und Kieſelerde zu grünen Gläſern. Auf dem naſſen Wege wird es vom Kali nicht aufgelöſet.

§. 757.

Kohlenſaures Kali löſet doch kohlenſaures Uranoxyd, welches mit kohlenſaurem Kali gefället und noch feucht iſt, in der Siedhitze auf.

§. 758.

Mit **Schwefel** gemengt und in einem geſperrten Gefäße geglühet wird das Uran zu ſchwarzbraunem **Schwefeluranium** (*Uranium sulphuratum*, Sulfure d'Uran).

§. 759.

Aus den Säuren **gefället wird** das Uran nicht einmal durch Zink und Eiſen (§. 435.).

§. 760.

Das Uranium wird in der **Natur** nur **oxydirt** gefunden: 1) durch mehr Sauerſtoff (**Uranocher**), mit etwas Eiſenoxyd, Kieſel- und Thonerde gemengt; mit Kupferoxyd gemiſcht (**grüner Glimmer**); 2) durch weniger Sauerſtoff, mit mehr oder weniger Schwefelblei, Schwefelkupfer — verbunden (**Pechblende, Uranerz**).

* * *

Klaproth entdeckte dieſes Metall (1789) in der Pechblende (§. 760.), und nannte es, alter Sitte gemäß, nach dem damals neu entdeckten Planeten Uranus, Uranium.

Klaproth Beiträge zur Kenntniß der mineral. Körper. II. S. 197. **Bucholz** Beiträge in **Gehlen's** neuem Journ. der Chemie. IV. 1. S. 17. IV. 2. S. 134.

19. Das Titanium.

§. 761.

Das **Titanium** iſt von dunkler Kupferfarbe, ſpröde, doch in kleinen Blättchen etwas biegſam, hart, ſehr ſtrengflüſſig (mehr, wie Roheiſen und Mangan) und ſehr feuerbeſtändig.

§. 762.

An der Luft geröſtet wird es zu einem bläulichen **Oxydul** (*Titanosum*), dann zu einem weiſſen **Oxyd** (*Titanicum*), welches nur in der Glühehitze gelb ausſieht. Es iſt, gegen die Regel (§. 409.), minder ſtrengflüſſig, als ſein Metall und fließt in hinlänglicher Gluth zu einer bräunlichweiſſen glaſigten Maſſe.

Vielleicht iſt es im rothen Schörl (§. 766.) auf einer noch niedrigeren Stufe der Oxydation, als das bläuliche.

§. 763.

Es iſt, als friſch aus Säuren gefälletes Oxyd, leicht auflöslich in Säuren, auch das Metall, aber als geglühetes Oxyd ſchwer; Glühung mit Kali macht auch dieſes leichter auflöslich. Die Auflöſungen und Salze ſind ohne Farbe und laſſen an der Luft weiſſes Oxyd fallen. Das mit der **Salpeterſäure** entſtehende Salz bildet rautenförmige Tafeln mit zwo abgeſtumpften Kanten, die an der Luft zerfallen. **Galläpfeltinctur** fället daraus einen hellbräunlichen Niederſchlag; **blauſaures Kali** einen gelbbraunen, oder bei Eiſengehalt lauchgrünen. **Kali** ꝛc. fället weiſſes Oxyd. **Zinn** bringt in den Auflöſungen eine roſenrothe in amethyſtroth übergehende; **Zink** anfangs eine violette, nachher eine blaue Farbe hervor. **Borax** wird im Fluſſe von dem Titanoxyde topasfarben.

§. 764.

Kali und **Natrum** löſet das Oxyd auf dem trockenen Wege auf; die mit ſiedendem Waſſer gemachte geſättigte Aufloͤſung der Maſſe läßt in der Kälte ein weiſſes mit Seidenglanz begabtes Salz fallen.

§. 765.

Zum **Schwefel** ſcheint das Titan wenig Anziehung zu haben. Schwefelkalilauge löſet im Sieden etwas Titanium auf. **Schwefelwaſſerſtoff** ſchlägt auch aus den ſauren Titanſalzen nichts nieder.

Durch Abdunſtung des ſchwefelſauren Titanſalzes bis zur Trockne und Glühung des Rückſtandes in einem Kohlentiegel erhielt **Lampadius** doch ein ſchwarzes ſprödes metalliſch glänzendes Korn, welches im Waſſer nicht zerfiel, vor dem Löthrohre ſtark Schwefel ausdampfte und dann zu weiſſem Titanoxyde wurde.

§. 766.

Man fand auch bisher in der **Natur** das Titanium noch nicht mit Schwefel vererzt, ſondern nur als **Oxyd**, rein oder mit anderen Stoffen gemiſcht. Der **Rutil** (**rother Schörl** und **Nadelſtein**) enthält neben ihm Kieſel- und Thonerde; der **Titanit** Kieſel- und Kalkerde; das **Eiſentitan** (**Nigrin**) beſteht aus Titanoxyd mit wenig Eiſenoxyd; im **Titaneiſen** (**Menakan**) verhält ſichs umgekehrt.

* * *

Auch dieſes Stoffes Entdeckung, als eines metalliſchen, verdanken wir dem verdienſtvollen **Klaproth**. Er fand ihn (1794) im ungariſchen rothen Schörl, und nannte ihn nach den Titanen in der alten Mythologie. **Lampadius** gelang es zuerſt, das Oxyd herzuſtellen, doch iſt das ſpec. Gewicht des Metalls noch nicht beſtimmt.

Klap-

Klaproth Beiträge. I. S. 233. 245. II. S. 222. Lampadius prakt. chem. Abh. II. S. 111.

20. Das Tellurium.

§. 767.

Das **Tellurium** iſt faſt zinnweiß, ins bleigraue ſich neigend, unter den bekannten (eigentlichen) Metallen das ſpec. leichteſte (6,115), ſpröd und leicht zerreiblich, faſt ſo leichtflüſſig als Blei und zugleich ſehr flüchtig.

§. 768.

Durch Luft und Hitze wird es in ein weiſſes **Oxyd** (*Telluricum*) verwandelt, welches in einer Glasretorte geſchmolzen werden kann und dadurch zu einer ſtrohgelben Maſſe wird. Auf der Kohle vor einem Luftſtrome erhitzt, wird es zugleich verflüchtigt und oxydirt, ſo daß es mit einer lichtblauen, am Rande grünlichen, Flamme brennt, aus welcher ein grauweiſſer, wie Rettig riechender, Rauch hervorgeht.

§. 769.

Die Auflöſungen des Tellurs in den **Säuren**, ſeine Salze und Niederſchläge, ſind farbenlos. Am leichteſten auflöslich in den Säuren iſt das durch Kalien aus Säuren gefällte Oxyd. Das Auflöſungsmittel des Metalles ſelbſt iſt die **Salpeterſäure**; die Auflöſung wird durch Waſſer nicht getrübt und giebt zarte nadelförmige Kryſtalle. Die **Schwefelſäure**, auch entwäſſert, löſet (in 100facher Quantität über ihm ſtehend) nur eine ſehr kleine Quantität des Metalles auf, und wird davon karmoiſinroth. Zukommendes Waſſer tilgt dieſe Farbe, und das wenige Aufgelöſete fällt in ſchwarzen Flocken (als Oxydul?) nieder. Das Oxyd wird in gewäſſerter Säure

leicht

leicht aufgelöſet. Auch die Salzſäure löſet nur das Oxyd auf; doch wirken beide Säuren, auch die gewäſſerte Schwefelſäure, auflöſend auf das Metall, wenn ihnen etwas Salpeterſäure zugeſetzt iſt. Die Galläpfeltinctur fället aus dieſen Auflöſungen einen iſabellfarbenen Niederſchlag. **Kali** ſchlägt weiſſes Oxyd nieder; von **blauſaurem Kali** werden die Auflöſungen nicht getrübt (§. 458.).

§. 770.

Reines, auch kohlenſaures **Kali** ꝛc. löſet Telluroxyd auf dem naſſen Wege auf.

§. 771.

Am negativen Pole der Volta'ſchen Säule liegend und in das die Kette ſchlieſſende Waſſer ragend nimmt es den daſelbſt ſich entbindenden Waſſerſtoff auf und wird dadurch braun. Die gleiche Wirkung erfolgt auch im Waſſerſtoffgaſe.

§. 772.

Mit Schwefel ſchmilzt das Metall zu **Schwefeltellurium** (*Tellurium sulphuratum*, Sulfure de Tellure) zuſammen, welches bei mehr Schwefel von ſtraligtem Gefüge und bleifarbig, bei wenigem ſtahlgrau erſcheint.

§. 773.

Zink, Eiſen, Zinn, Kupfer und Spießglanz **ſchlagen** aus den Säuren, Zinn auch aus Kali, das Tellur **metalliſch** nieder.

§. 774.

Man findet dieſes Metall bis izt nur in ſiebenbürgiſchen Golderzen 1) gediegen in dem ſogenannten *Aurum paradoxum*, mit Eiſen und wenigem Golde, auch

in dem Schrifterze mit viel Golde und Silber; 2) **verɫerzt** durch Schwefel in den Golderzen (§. 488.), mit vielem Golde, Bleie, wenig (Kupfer und) Silber.

Daß jene Erze ein neues Metall enthalten, hatte ſchon 1782 der Bergdirector **Müller von Reichenſtein** gefunden: aber **Klaproth** hat daſſelbe 1798 genauer beſtimmt (Crell's Annalen. 1798. I. 2. S. 91. **Klaproth's** Beiträge. III. S. 1.) und alter Sitte gemäß nach der Erde (*Tellus*) benannt.

21. Das Chromium.

§. 775.

In dem rothen ſibiriſchen Bleiſpathe iſt ein metalliſcher Stoff entdeckt worden, deſſen Metall von den vielfachen ſchönen Farben ſeiner Oxyde und der Gemiſche dieſer Oxyde mit anderen Stoffen den Namen **Chromium** erhalten hat.

§. 776.

Das vollkommene **Chromoxyd** (*Chromicum*) hat die Eigenſchaften einer Säure, wird daher **Chromſäure** (*Acidum chromicum*) genannt. Es iſt feſt, **roth**, ins pomeranzenfarbene ſich neigend, bildet Oktaedern, oder ſechsſeitige Prismen ꝛc. iſt auflöslich im Waſſer und im Alkohol, von ſauerherbem Geſchmacke. In der Glühehitze wird es, indem ein Theil ſeines Sauerſtoffs ſich als Gas entbindet, zu **Chromoxydul** (*Chromosum*), welches grün und nicht mehr im Waſſer auflöslich iſt. Sonnenlicht kann, obwohl langſam, eben dieſe Verwandlung bewirken. Das grüne Oxydul anhaltend geglühet wird ſchwarz.

§. 777.

Sowohl das Chromoxydul als die Chromſäure ſind in gewäſſerten Säuren auflöslich. Beſonders merkwürdig

dig iſt die Auflöſung in Salzſäure. Die Chromſäure wird in dieſer ohne Erhitzung zu einer pomeranzenfarbenen Auflöſung aufgelöſet: kommt Erhitzung hinzu, ſo entbindet ſich oxydirtſalzſaures Gas, und die Auflöſung wird grün. Das Chromoxydul giebt mit ihr ſogleich eine grüne Auflöſung. Das aus Salzſäure durch Kali gefällete grüne Oxydul giebt in **Salpeterſäure** eine blaue Auflöſung, die bei der Abdunſtung grün wird. Wenn über dem grünen lange und wiederholt Salpeterſäure ſiedet, ſo wird es zum Theile, in Chromſäure verwandelt, aufgelöſet, zum Theile bleibt es als ſchwarzes Oxyd (§. 776.) liegen.

§. 778.

Mit Kali auf dem naſſen Wege neutraliſirt erzeugt die Chromſäure **chromſaures Kali** (*Kali chromicum*, Chromate de Potasse), in pomeranzenfarbenen rautenförmigen Tafeln, oder ſechsſeitigen Prismen mit pyramidaliſchen Enden, welches in der Hitze unter Entbindung von Sauerſtoffgas zu grünem Kali chromosum, und auf dem naſſen Wege durch Schwefel- Salpeter- und Salzſäure zerſetzt wird. Auch mit anderen Baſen erzeugt die Chromſäure ähnliche Neutralſalze.

§. 779.

Das chromſaure Kali fället durch doppelte Wahlanziehung aus den Metallſalzen **chromſaure Metalloxyde** mit verſchiedenen Farben, Gold **grünlich**, Silber **karminroth**, Queckſilber **zinnoberroth**, Kupfer aus der Schwefelſäure gelblich **laubgrün**, aus der Salpeterſäure **braunroth**, Zinn **hellgrün**, Blei **gelbroth**, Eiſen **graubraun**, Zink und Wismuth **gelb**, Spießglanz **gelblichweiß**.

Hingegen werden ſolche chromſaure Oxyde, z. E. Bleioxyd, durch **Kali**, am beſten kohlenſaures (die zwiefache Quantität), in der 200fachen Q. Waſſer aufgelöſet, im Sieden zerlegt; das Kali wird chromſaures, das Metalloxyd bleibt liegen, (indem die Kohlenſäure, wenn ſie Anziehung zu ihm hat, ſich zum Theile mit ihm verbindet.) Das chromſaure Bleioxyd wird auch durch **Salzſäure** zerlegt, ſo daß ſalzſaures Bleioxyd niederfällt und die Chromſäure in das Waſſer tritt, welches jedoch auch ein wenig ſalzſaures Blei aufſöſet und, wenn mehr Salzſäure da war, als das Bleioxyd aufnehmen kann, auch noch freie Salzſäure hält.

Das **chromſaure Silberoxyd** iſt zum Theil in warmen Waſſer auflöslich; die goldgelbe Auflöſung giebt ſehr kleine tafelartige glänzende Kryſtalle. Graf von Muſſin-Puſchkin in Crell's Annalen. 1799. II. 7. S. 7.

§. 780.

Zink ſchlägt aus der ſalzſauren Auflöſung des Chromoxyduls bläulichſchwarze Flocken nieder, welche vor dem Löthrohre auf der Kugel zu Metallkügelchen ſchmelzen.

Gmelin ebend. 1799. I. 4. S. 278.

§. 781.

Das Chromium iſt ſeit ſeiner Entdeckung in mehreren **Mineralien** gefunden worden, allemal als Oxyd, entweder als Chromicum, oder als Chromosum.

* * *

Vauquelin entdeckte zuerſt das Chrom im **ſibiriſchen rothen** (*Plumbicum chromicum*) und **grünen Bleiſpathe**; wiewohl Bindheim's und Klaproth's Unterſuchungen deſſelben dazu ſchon vorgearbeitet hatten. Bald darauf fand er daſſelbe als Chromosum im peruvianiſchen **Smaragd** in Geſellſchaft der von ihm entdeckten Erde (§. 274.) und als Chromicum im **Rubinſpinell**. Dann haben andere Chemiker es auch im böhmiſchen **Granate**, ſächſi-

ſächſiſchen **Serpentin**, u. a. grünen **Talkarten**, im **chromſauren Eiſenoxyd**, in den **Meteorſteinen**, im Sand des rohen Platins, — angetroffen.

Bindheim in den Beob. und Entd. aus der Naturkunde. IV. 3. S. 287. **Klaproth** in **Crell's** chem. Annalen. 1798. I. S. 80. **Vauquelin** in den *Annales de Chemie*. XXV. XVII. überſ. in **Crell's** chem. Annalen. 1798. I. 3. S. 183. 4. S. 276. **Graf von Muſſin Puſchkin** ebend. I. 5. S. 356. II. 12. S. 444. 1799. I. 1. S. 3. 451. II. S. 3. 91. 179. 1800. I. 3. S. 187. **Trommsdorff** in ſ. Journ. der Pharm. VIII. I. S. 183.

Von unvollkommen gelungenen Verſuchen der **Herſtellung zu Metall** ſ. Vauquelin in Crell's Ann. 1798. I. S. 283. Gmelin eb. 1799. I. S. 4. Richter in Gehlen's n. Journal der Chemie. V. 3. S. 351. Brandenburg in Schweigger's Journal. XIII. 3. S. 274.

* * *

Auſſer dieſen neuentdeckten Metallen haben die fleiſſigen chemiſch-mineralogiſchen Unterſuchungen unſerer Zeit noch einige andere Stoffe aufgefunden, welche metalliſcher Natur zu ſeyn ſcheinen.

1) Das **Cererium** entdeckte Klaproth (Gehlen's neues Journal der Chemie. II. 3. S. 303. Deſſ. Beiträge. IV. S. 140.) in dem ehemals ſogenannten röthlichen Tungſteine aus Schweden und nannte das braungelbe Oxyd deſſelben **Ochroiterde**. Hiſinger und Berzelius fanden nach ihren fortgeſetzten Unterſuchungen (ebend. 4. S. 397. III. 2. S. 217.) ſich bewogen, es für ein Oxyd eines Metalls anzunehmen, dem ſie nach der Ceres den Namen **Cerium** gaben, welchen Klaproth in: **Cererium** verbeſſert hat. Das aus der Auflöſung in Säuren friſch gefällete noch etwas feuchte Oxyd wird in Säuren leicht wieder aufgelöſet, das geglühete ſchwer und langſam. Die entwäſſerte Schwefelſäure verbindet ſich mit demſelben zu **ſchwefelſaurem Cerer-**

reroxyd (*Cerericum sulphuricum*), welches amethyſtfarben und im Waſſer unauflöslich iſt. Die mit der etwa ſechsfachen Quantität Waſſers verdünnte Säure macht mit dem Oxyde eine citrongelbe Auflöſung und giebt goldfarbene prismatiſche Kryſtalle des **ſchwefelſauren Ceriumſalzes**, welches mehr Säure, als jenes, enthält, und daher im Waſſer auflöslich iſt. Die trockenen Kryſtalle zerfallen an der Luft, und der rückſtändige gelbe Staub läßt beim Auflöſen im Waſſer ein weiſſes Oxyd fallen, welches weniger Sauerſtoff zu enthalten ſcheint, weil dieſes Salz ſelbſt unter Entbindung oxydirt ſalzſauren Gaſes weiß wird, wenn Salzſäure über ihm ſiedet. Die Auflöſung in Salpeterſäure iſt gelbgrünlich, wenn ſie viel oxydirt iſt, weniger oxydirt farbenlos. Das **ſalpeterſaure Ceroxyd** (*Cerericum nitricum*) ſieht gelblich aus, ſchmeckt ſüß, und giebt tafelförmige Kryſtalle, die an der Luft feucht werden. Eben jene Farbe und der ſüſſe Geſchmack finden ſchwächer auch bei der Salzſäure Statt; das trockne **ſalzſaure Ceroxyd** (*Cerericum muriaticum*) iſt weißgelb, giebt vierſeitige Prismen, und zieht Feuchtigkeit an, iſt auch im Alkohol auflöslich. **Ammonium** fället das Oxyd aus der Salzſäure röthlichgrau, getrocknet iſt es bräunlich iſabellgelb: kohlenſaures fället es weiß. **Gallapfeltinctur** fället nichts: **blauſaures Kali** einen weiſſen Niederſchlag. Reine **Kalien** löſen das Oxyd auf beiden Wegen nicht auf. **Schwefelwaſſerſtoff** ſchlägt aus der ſalzſauren Auflöſung nichts nieder; **Schwefelammonium** fället einen braunen Bodenſatz, der bei übermäßig zugeſetztem Fällungsmittel grün und getrocknet lichtgrau wird. **Eiſen** und **Zink** fällen aus den ſauren Auflöſungen nichts. Herſtellung zu Metall iſt bis izt noch nicht eigentlich gelungen. Bei Klaproth's Verſuchen kam es, im Kohlentiegel geglühet, als ein hellbrauner Staub aus dem Feuer zurück.

2) **Columbium** hat Hatchett einen Stoff genannt, den er in einem aus Nordamerica erhaltenen Minerale entdeckt hatte und für ein Metalloxyd hielt. Es wurde von ſiedender **Schwefel- und Salzſäure**, wenn es friſch gefället war, aufgelöſet, aber nicht von der Salpeterſäure. **Kali** fällete es daraus in weiſſen Flocken, **Galläpfeltinctur** dunkelpomeranzengelb, **blauſaures Kali** olivengrün. Mit **Kali und Natrum** miſchte es ſich auf beiden Wegen, ohne ſie zu färben; mit Kali gab es ein glänzendes ſchuppigtes Salz; mit Ammonium miſchte es ſich nicht. **Phosphorſaure Neutralſalze** färbte es im Fluſſe violet. Mit Schwefel ſchmolz es nicht zuſammen. Gilbert's Annalen. XI. 1. S. 120.

3) **Tantalum** iſt in (etwas geſuchter) Beziehung auf die gänzliche Unauflöslichkeit in Säuren von Eckeberg ein ähnlicher Stoff genannt worden, den er in zwei ſchwediſchen Mineralien gefunden hat. **Kali** löſet es im glühenden Fluſſe auf; aus der wäſſerigen Auflöſung wird es durch Säure weiß gefällt. Scherer's Journal der Chemie. IX. S. 597. 615. Da Klaproth (Beiträge. V. S. 1.) fand, daß ein Zinkſtäbchen dieſen Stoff aus Kalilauge nur in ſandähnlichen Körnchen fällete, indem dagegen Zink oxydirt und aufgelöſet wurde, und daß es im Kohlentiegel heftig geglühet gar keine Veränderung erlitt, ſo hält er dafür, daß derſelbe mehr den Erden, mit dem Namen **Tantalerde** (*Tantalea*), als den (eigentlichen) Metalloxyden beizuzählen ſey. Wollaſton hält dieſen Stoff, der nach ihm in Salzſäure nicht ganz unauflöslich iſt, mit dem Columbium für einerlei. Galläpfeltinctur fälle aus der kaliſchen Auflöſung beider nichts; wenn aber das Uebermaaß des Kali durch eine Säure geſättigt worden, ſo fälle ſie aus beiden einen pomeranzengelben Niederſchlag ꝛc. Schweigger's Journal. I, 4. S. 420.

An-

Anhang.

Von den Metalloiden.

§. 782.

Die Gränzen, welche wir bisher zwiſchen **Kalien, Erden und Metalloxyden** zogen, ſcheinen faſt ganz zu verſchwinden, da eine höchſt wichtige Entdeckung gezeigt hat, daß auch jene durch die Wirkung der Volta'ſchen Säule (§. 145. 432. b.), ja ſogar durch die gewöhnlichen Herſtellungsmittel (§. 431. 435.) in Metalle, wenigſtens in den Metallen ſehr ähnliche Stoffe (**Metalloide**), verwandelt werden können.

Wir haben dieſe Entdeckung dem trefflichen **Humphry Davy** zu danken, der die Verwandlung des Kali in ein Metall zuerſt wahrnahm, als er daſſelbe in die Kette einer ſehr ſtarken Volta'ſchen Säule gebracht hatte. S. deſſ. Abh. über einige neue Erſcheinungen, welche durch die Elektricität bewirkt werden, nach den *philosoph. Transact.* für 1808. überſ. von **Gehlen** in ſ. Journal für Chemie und Phyſik. VII. 4. S. 595. und von **Gilbert** in ſ. neuen Annalen der Phyſik. I. 2. S. 113. Es iſt dann dieſelbe durch **Erman, Simon, Ritter, Seebeck, Trommsdorff, Bucholz,** Graf von **Sternberg, Gay-Luſſac, Thenard, Berzelius,** u. a. auch **Davy** ſelbſt weiter verfolgt worden.

S. **Gehlen's** Journal der Chemie und Phyſik. V. 2. S. 302. V. 3. S. 409. 413. 419. 423. 439. 482. V. 4. S. 690. 710. IX. 3. S. 482. 484. 492. 507. **Schweigger's** Journal. I. 3. S. 300. IV. 3. S. 309. 331. IV. 3. S. 309. 331. 337. **Gilbert's** Annalen der Phyſik. XXVIII. 1, S. 121. 135. XXVII. 2. S. 329. XXVIII. 3. S. 132. 347. Neue Annalen. II. 1. S. 23. II. 4. S. 365. III. 3. S. 245. V. 2. S. 133. 149. 179. V. 3. S. 220. VI. 2. S. 180.

S. 180. VI. 3. S. 162. 204. VI. 4. S. 247. 285. VII. 2. S. 155.

§. 783.

Von dem vorzugsweiſe ſogenannten **Kali** (*Kali vegetabile*, Potaſſe) (§. 231.) zuerſt. Wenn ein Stück trocknes Kali, (auf einer Glasplatte liegend,) ſo in die Kette einer ſehr ſtarken Volta'ſchen Säule gebracht wird, daß ein vom + E-Pole kommender Platindrath daſſelbe in irgend einem, ein vom — E-Pole kommender daſſelbe in einem anderen Puncte berührt; ſo entbindet ſich, ſobald das Kali anfängt feucht zu werden (§. 230.), aus demſelben am Berührungspuncte des poſitiven Leiters Sauerſtoffgas (§. 145.); hingegen an dem Berührungspuncte des negativen Leiters fängt das Kali an zu ſchmelzen, und verwandelt ſich in Kalimetalloid.

Eine **Volta'ſche Säule**, welche dieſe Wirkung hervorbringen ſoll, muß wenigſtens aus 300 bis 350 Paaren Kupfer- und Zinkplatten von wenigſtens 2 Zoll Seite beſtehen, und ſtarke Salmiakauflöſung zum feuchten Leiter haben. Als Leiter können auch **andere Metalle** dienen, ausgenommen **Tellur** (§. 771.), welches nicht die mindeſte Spur deſſelben erzeugt, hingegen einen ſchwärzlich braunen Stoff erſcheinen läßt, der wahrſcheinlich *Tellurium hydrogenatum* (Hydrure de Tellure) iſt. **Ritter** in Gehlen's Journ. für Ch. u. Ph. V. 3. S. 440. Je **reiner** das **Kali**, deſto beſſer, doch taugt auch kohlenſaures, und als ſolches ſchon gereinigte Pottaſche. Sobald das Kali **zu feucht** iſt, erfolgt die Wirkung nicht mehr; daher iſt auch, wenn es ſchon mäßig feucht iſt, Ausſchlieſſung der Luft günſtig, wenigſtens der freien.

§. 784.

Dieſes **Kalimetalloid** (*Kalium*, Potaſſium) erſcheint auf dem Kali in bleifarbigen metalliſch glänzenden

den Kügelchen; iſt weich, ſtreckbar, (doch in der Froſtkälte brüchig,) ſehr leichtflüſſig (bei 12° R. unvollkommen flüſſig, bei 31° R. vollkommen flüſſig, erſt bei 7° R. feſt,) und in einer der Rothgluth nahe kommenden Hitze flüchtig; dabei von auffallend geringem ſpec. Gewichte (0,876), indem es nicht einmal das ſpec. Gewicht des Waſſers erreicht.

So fand es **Bucholz**, nämlich in einem dieſes ſpec. Gewicht habenden Gemiſche aus Steinöl und Schweinsfett ſchwebend. **Davy** giebt es nur zu 0,6 an.

§. 785.

Die Neigung, **Sauerſtoff** anzuziehen, iſt bei dieſem Metalloide weit ſtärker, als bei irgend einem Metalle. Durch Oxydation wird es wieder zu **Kali**. An der gemeinen Luft verliert es ſeinen Glanz ſehr bald, und beſchlägt mit einer weiſſen Rinde, welche reines Kali iſt; an feuchter Luft wird ein anſehnliches Kügelchen in kurzer Zeit ganz zu Kali. In höherer Temperatur, die noch lange nicht an Glühehitze reicht, (bei ſtärkeren Säulen das eben entſtandene ſchon durch Berührung mit dem poſitiven Leiter,) verbrennt es an **gemeiner Luft** mit Flamme und Funkenſprühen; in **Lebensluft** heftiger, mit weiſſer glänzender Flamme, und wird dadurch in Kali verwandelt. In geſperrten Röhren wird dabei Minderung der Luft wahrgenommen. In dem Gas der **oxydirten Salzſäure** entzündet es ſich von ſelbſt, verbrennt mit rothem Lichte und erzeugt ſalzſaures Kali. Sobald es mit **Waſſer** in Berührung kommt, bricht mit Entſtehung ſtarker Erhitzung plötzlich Waſſerſtoffgas hervor, welches Metalloid als Dunſt auflöſet und dann mit glänzender Flamme verbrennt. Die gleiche Wirkung erfolgt in wäſ-

ſerigen

ſerigen Flüſſigkeiten, ſelbſt im Alkohol und in der künſtlichen Naphtha. In **Oelen**, vorzüglich rectificirtem Steinöle, auch friſchem Baumöle, — kann es, vor der oxydirenden Wirkung der Luft und ihrer Feuchtigkeit geſchützt, ſich halten.

§. 786.

Es verbindet ſich leicht mit **Queckſilber**, ſchon in mittlerer Temperatur (12° R.). Die Miſchung erfolgt mit Erhitzung, und das Amalgam iſt flüſſig, in dem es entſteht, doch wird es im Erkalten feſt, wenn das Q. auch doppelt ſo viel, als das M beträgt, und kryſtalliſirt ſich kubiſch Bei dem Verhältniſſe des Q. zum M. 30:1 wird es härter und ſpröder, bei dem 70:1 hämmerbar. Auch in dieſen Amalgamen oxydirt das Metalloid ſich an der Luft ſehr bald; es entſteht Kali, welches zerfließt und das Queckſilber bleibt metalliſch zurück; tropfbares Waſſer bewirkt dieſes im Augenblick. Das flüſſige Amalgam kann **andere Metalle**, Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, auflöſen, wirkt auch auf Platin und Eiſen. Selbſt das bloße Metalloid wirkt ſchnell auf dieſe Metalle, wenn ſie fein zertheilt ſind, und es friſch, in verſchloſſenen gläſernen Gefäßen, mit ihnen in Berührung gebracht und erhitzt wird Die Gemiſche ſind ſtrengflüſſiger, als jedes der anderen Metalle allein. Waſſer zerſtört ſolche Gemiſche, wie das Amalgam.

§. 787.

Mit **Schwefel** (in einer mit Steinöldampf gefüllten Röhre) in Berührung gebracht, verbindet es ſich ſchnell unter Entbindung von Licht und Wärme zu einer grauen Maſſe, welche d s Anſehen des künſtlichen Schwefeleiſens mit der kleinſten Quantität Schwefel (§. 626.) hat. Mit

Phos-

Phosphor unter Steinöl zuſammengelegt und erwärmt, ſchmilzt es zu einem bleifarbenen metalliſch glänzenden Gemiſche zuſammen, welches andern Phosphormetallen ähnlich iſt, aber unter Waſſer Phosphorwaſſerſtoffgas erzeugt, indem zugleich Kali entſteht. An der Luft mit Phosphor in Berührung gebracht und zuſammengedrückt, ſchmilzt es unter beiderſeitiger Entzündung zuſammen und erzeugt phosphorſaures Kali.

§. 788.

Es iſt dem Sauerſtoffe näher verwandt, als Blei. Denn Bleioxyd mit Kalimetalloid erhitzt wird hergeſtellt. Hingegen ſteht es dem Eiſen, auch dem Kohlenſtoffe, in der Wahlverwandſchaft des Sauerſtoffes nach.

§. 789.

Für das Kali ſelbſt (§. 783.) ergiebt ſich aus dieſen Erſcheinungen, daß es ein Oxyd dieſes Metalloides ſey.

Nach Davy's ſynthetiſchen Verſuchen durch Verbrennung in Sauerſtoffgaſe beſtehen 100 Theile Kali aus

85 Kalimetalloid
15 Sauerſtoff.

Nach Bucholz aus

85,44 Kalimetalloid
16,66 Sauerſtoff.

28 Theile Metalloid gaben ihm 45 Theile geglühetes ſalzſaures Kali, welche 30 Theile Kali enthalten (§. 358.).

§. 790.

Das Natrum (§. 238.) wird durch eben dieſe Wirkung auf dieſelbe Weiſe in ein Metalloid verwandelt. Das Natrummetalloid (*Natronium*, Sodium) iſt dem Kalium im allgemeinen ähnlich. Seine Farbe hält mit ſtarkem Metallglanze das Mittel zwiſchen der des Zinnes und Bleies. Es iſt minder leichtflüſſig, als das Kalium, in-

indem es erſt bei 39° bis 40° R. anfängt, zu ſchmelzen, und bei 66° R. vollkommen flüſſig iſt, ſo daß es in ſiedendem Steinöle zergeht; auch minder flüchtig, noch nicht verdunſtend in der Hitze, in welcher Fenſterglas ſchmilzt; dabei nicht ſo ſehr leicht, als jenes, zerſtörbar durch die Luft. Seine Streckbarkeit und Biegſamkeit ſcheint es auch im Eispuncte nicht zu verlieren. Mehrere feſte Kügelchen laſſen durch ſtarken Druck ſich zu einer Maſſe vereinigen. Es iſt etwas ſpecifiſch ſchwerer, als das Kalium, nach Davy 0,9384. Mit Queckſilber miſcht es ſich auch, und ſchon ein Zuſatz von 1 Theil deſſelben zu 40 Theilen Q. macht ein feſtes Amalgam; nicht minder mit anderen Metallen, Gold, Zinn, Blei, Eiſen. Durch Oxydation ꝛc. wird es zu **Natrum.**

Das Natrum beſteht nach Davy's ſynthetiſchen Verſuchen (durch Verbrennung des Metalloids im Sauerſtoffgaſe) in 100 Theilen aus

77,5 **Natrummetalloid**
22,5 **Sauerſtoff.**

§. 791.

Das **Ammonium** hat zwar noch nicht ſo, wie die fixen Kalien, in ein Metalloid verwandelt werden können; indeſſen hat man aus demſelben und Queckſilber Amalgame erhalten, indem man beide zwiſchen den Leitern der Volta'ſchen Säule mit einander in Berührung brachte, und daraus gefolgert, daß auch in ihm ein Metalloid liege. Dieſes müßte nach §. 246. aus **Waſſerſtoff** und **Salpeterſtoff** beſtehen. Enthält denn das Ammonium ſelbſt auſſer dieſen Stoffen noch Sauerſtoff, oder iſt ſein Sauerſtoff nur der eben (§. 159.) als wahrſcheinlich angenommene des Salpeterſtoffs?

See-

Seebeck erhielt das Amalgam aus kohlenſaurem Ammonium, indem dieſes unter Gasentwicklung ſich ſehr aufblähete; eben ſo Trommsdorff und Göttling. Davy aus ſalzſaurem Ammonium; Berzelius aus reinem, alſo aus Ammoniumgaſe, in einer theils mit dieſem, theils mit Q. gefüllten Röhre.

§. 792.

Von den kaliſchen Erden und der Talkerde (§. 249.) iſt nicht nur nach der Analogie wahrſcheinlich, daß auch dieſe Oxyde von Metalloiden ſind, ſondern es iſt bei ihnen auch ſchon durch ähnliche Verſuche, wiewohl nicht ſo vollſtändig, als bei Kali und Natrum, beſtätigt worden. Man hat dieſe Metalloide *Barytium*, *Strontionium*, *Calcium*, *Magnesium*, genannt.

Aus der Schwererde erhielten Davy, Seebeck, Trommsdorff Amalgame; es gelang Davy das Q. davon abzudeſtilliren; der feſte ſilberfarbene Rückſtand ſchmolz vor dem Rothglühen und verdampfte erſt im Rothglühen: an der Luft und im Waſſer wurde dieſes M. wieder zu Schwererde. Graf von Sternberg erhielt aus bloßer Schwererde Metallkügelchen, die im Waſſer verpufften.

Aus der Strontionerde erhielten Amalgame Davy und Trommsdorff; der erſtere aus bloßer Strontionerde von geglüheter Strontiona nitrica ein Metalloid.

Aus der Kalkerde ein Amalgam Davy, aus welchem es ihm ebenfalls gelang, das Q. abzudeſtilliren; das rückſtändige Metalloid verbrannte ſogleich, als die Röhre zerbrochen ward und verwandelte ſich in Kalk. Trommsdorff erhielt ein M. aus bloßem geglüheten carrariſchen Marmor.

Aus Talkerde ein Amalgam Davy, welches durch Abdeſtillirung des Q. ein M. gab, das an der Luft zu Talkerde zerfiel.

§. 700.

§. 793.

Fortgeſetzte Verſuche über dieſe wichtige Entdeckung haben dargethan, daß die Herſtellung der Kalien und kaliſchen Erden ſich auch durch gewöhnliche chemiſche Wirkung bewirken laſſe. Schon bloße Holzkohle vermag, vermöge ihres Kohlenſtoffes, dieſe Herſtellung zu bewirken: die Wirkung erfolgt aber leichter und vollſtändiger unter Mitwirkung des Eiſens (§ 788.). Das durch die dabei erforderliche ſtarke Weißglühehitze verflüchtigte Metalloid kann ſich in den kühlen Theil der Geräthſchaft ſublimiren.

Mehreres ſ. unten in der Metallbereitung.

§. 794.

So iſt auch die Verwandlung der Kieſelerde in Kieſelmetalloid (*Silicium*) bewirkt worden, doch ſo, daß ſie dabei ſich mit dem Eiſen zu Kieſeleiſen vereinigte.

Zuerſt durch Berzelius, indem er 1,5 Grammen Kieſelerde mit 3 Grammen Eiſenfeile und 0,66 Grammen Kohlenſtaub vermengt in einem verklebten Tiegel einer zur Schmelzung des Roheiſens nöthigen Hitze ausſetzte. Die mit einem Magnete herausgezogenen kuglichten Metallkörper zeigten Silberfarbe, waren theils ſpröder, theils dehnbarer (von mehr oder weniger aufgenommenen Kohlenſtoffe). Gewäſſerte Schwefelſäure löſete das Eiſen daraus auf. Die rückſtändigen Körper, welche noch kuglichte Geſtalt hatten, ſahen theils weiß, theils wie Bleiglanz aus und zeigten ſich nach der Ausglühung als Kieſelerde, doch die leztere mit hellrother Farbe. Gilbert's neue Annalen. VI. 1. S. 89. Stromeyer's Beſtätigung dieſer Entdeckung ſ. ebend. VII. S. 335. Berzelius berechnet, daß die Kieſelerde aus

51,5 Kieſelmetalloid
49,5 Sauerſtoff

zuſammengeſetzt ſey.

§. 795.

§. 795.

Hingegen iſt von den übrigen Erden, der Thonerde ꝛc. bis izt weder auf dem einen noch auf dem anderen Wege ihre Verwandlung in Metalloide ſchon ſo rein und vollſtändig beobachtet worden, daß man hinlänglich berechtigt wäre, ſie unter den Namen: *Aluminium*, *Circonium*, *Glycinium*, an die Metalle anzureihen.

§. 796.

Auch iſt es bis izt nur auf Analogie gegründete Anſicht, daß, da das Ammonium aus Waſſerſtoff und Salpeterſtoff beſteht (§. 246.), mit dieſem aber Kali und Natrum (§. 227.) die kaliſchen Eigenſchaften gemein haben, nur feuerbeſtändig, und dieſen wieder die kaliſchen Erden ſehr ähnlich, aber noch viel feuerbeſtändiger ſind (§. 249.), das Metalloid der **Kalkerde** aus Waſſerſtoff, Salpeterſtoff und Kohlenſtoff; das der **Talkerde** aus Kalkerde und Salpeterſtoff; das des **Kali** aus Kalkerde und Waſſerſtoff; das des **Natrum** aus Talkerde und Waſſerſtoff; hingegen das der **Kieſelerde** aus Kalkerde und Kohlenſtoff beſtehe.

§. 796. b.

Nach eben ſolcher Anſicht ſind alle **eigentlichen Metalle** wenigſtens als waſſerſtoffhaltig anzuſehen. Indeſſen haben wir doch hinlänglichen Grund, in dem Lehrvortrage der Chemie die **Metalloide** von den eigentlichen Metallen einigermaaſſen zu ſondern, da ſie durch ihr gar kleines ſpecifiſches Gewicht und ihre ſo äuſſerſt leicht erfolgende Zerſtörung durch Waſſer ſich von ihnen ſo beträchtlich unterſcheiden; überdem die Oxyde der eigentlichen Metalle vom Waſſer mit Schwefelwaſſerſtoff geſättigt befeuchtet ſchwarz, braun ꝛc. gefärbt werden, die

Ka-

kalien und Erden aber weiß bleiben; ferner jene im höchſten Grade der Oxydation ſauer oder doch ſäureähnlich ſind, und daher die Schärfe der Säuren erhöhen; dieſe aber baſiſch und daher die Säuren abſtumpfen; jene ſich mit Säuren miſchend keine Erhitzung wirken, was dieſe thun; endlich jene als Oxyde, Salze, (mit Ausnahme des Eiſens) giftig, dieſe aber (mit Ausnahme der Schwererde) unſchuldig ſind.

Funfzehntes Kapitel.

Von der Jodine.

§. 797.

Einen erſt neuentdeckten Stoff, das Jod oder wohlklingender, die Jodine (fr. *Iode*), von der Veilchenfarbe ſeines Dunſtes genannt, ſtellen wir, wegen ſeiner höchſt ſonderbaren Beſchaffenheit hier beſonders auf. Die reine Jodine hat ein metalliſches Anſehen, in kleinen Schuppen von dunkelſtahlgrauer Farbe, der Plumbago nicht unähnlich, bei 14° R. vom ſpec. Gewicht 4,948, fein zerreiblich, ſcharfem Geſchmacke. Sie iſt ſchmelzbar bei 107° des hunderttheil. Therm. (85°,60 R.) und zeigt, nachher ruhig erkaltet, ein kryſtalliſches Gefüge, wie Eiſenglimmer, zuweilen in breiten rautenförmigen Blättern oder kleinen länglichten Oktaedern. Mehr (auf 140° bis 144° R.) erhitzt, verdunſtet ſie mit dem Geruche von oxydirter Salzſäure; ihr Dunſt erſcheint veilchenblau, im dichteren Zuſtande dunkelpurpurroth und bildet erkaltend rautenförmige Blättchen. Sie ſcheint ein Nichtleiter der Elektricität zu ſeyn.

§. 798.

Sie wird im **Waſſer**, doch ſehr langſam und in kleiner Quantität ($\frac{1}{7000}$) aufgelöſet; giebt ihm jenen Geruch und bräunlich gelbe Farbe und färbt in dieſer Auflöſung die Tinctur des Lacmus grünlichbraun, die der Veilchen und des blauen Kohls pomeranzenroth, die der Curcuma ſiegellakroth. Der Luft ausgeſetzt, entweicht ſie verdunſtend aus dem Waſſer, ſo daß Geruch und Farbe verſchwinden. Sie läßt ſich mit dem Waſſer überdeſtilliren und iſt dabei flüchtiger als allein. Auf Fließpapier der Luft ausgeſetzt, zieht ſie Feuchtigkeit an, wird dadurch bräunlichgelb und zerfällt in Staub. Im **Alkohol** und (künſtlicher) **Naphtha** wird ſie leicht aufgelöſet und färbt ſie dunkelbraun. Mit **Mandelöl** miſcht ſie ſich leicht zu einer ſchwarzen faſt undurchſichtigen Flüſſigkeit. In **Terpentinöl** gebracht, wirkt ſie Verpuffung und Entzündung.

§. 799.

Sie iſt **nicht brennbar** und kann ſich überhaupt unmittelbar nicht mit Sauerſtoffe verbinden. **Schwefel- und Salpeterſäure** im ſogenannten entwäſſerten Zuſtande, wirken nicht auf die Jodine, auch nicht im Sieden. **Salzſäure**, auch rauchende, wird von ihr ſogleich rothbraun. **Eſſigſäure** löſet ſie zu einer tiefpomeranzenrothen Flüſſigkeit auf. In **tropfbarer oxydirter Salzſäure** wird ſie aufgelöſet und zugleich oxydirt. Die Auflöſung iſt ohne Farbe und ohne Geruch: wird durch Hitze die Salzſäure verdunſtet, ſo bleibt **Jodineſäure** (*Acidum jodinicum*, Acide jodique), als ein gelblicher, ſehr ſaurer Rückſtand, welcher bei ungefähr 160° R. zerſetzt, Jodine und Sauerſtoff giebt, mit Kali ein im

Waſ-

Waſſer ſehr ſchwer auflösliches, auf glühenden Kohlen verpuffendes, Salz (*Kali jodinicum* oxydatum) erzeugt, ſalpeterſaures Blei und Queckſilber weiß fället, ſalpeterſaures Kupfer aber nicht. Schwefelwaſſerſtoff und ſchwefligte Säure ſchlagen aus der Jodineſäure die Jodine nieder.

§. 800.

Die Jodine verwandelt auch durch bloße Miſchung mit einer ſtarken Auflöſung von **Kali** (oder Natrum) ſich in ihre Säure, ſo daß ſchweraufiösliches *Kali jodinicum* oxydatum entſteht, das ſich in Tafeln kryſtalliſirt, und zugleich leichtauflösliches *Kali jodinicum*, (Iodate de Potasse), welches aufgelöſet bleibt. Andere Säuren fällen aus den Auflöſungen dieſer Salze die Jodine als einen ſchwarzen Staub. Trockne Jodine verſchluckt das oxydirte ſalzſaure Gas, das entſtehende Gemiſch iſt theils gelb, theils roth, jenes hat mehr oxyd. Salzſäure, und iſt flüchtiger. Beide zerflieſſen leicht, ſind ſehr ſauer und entfärben die ſchwefelſaure Auflöſung des Indigo.

§. 800. b.

Die Jodine kann auf gleiche Weiſe auch mit den **Erden** ſich verbinden, ausgenommen mit der Kieſelerde. Die **Kalkerde** und **Schwererde** nehmen ſo viel Jodine auf, ohne dadurch ihre Weiſſe zu verlieren, während die darüber ſtehende Flüſſigkeit klar und farbenlos bleibt. Die **Thon**- und **Talkerde** erzeugen mit ihr rothbraune Gemiſche. Wenn auf *Baryta jodinica* Schwefelſäure ungefähr mit dem doppelten Gewicht Waſſers verdünnt gegoſſen wird, ſo entbindet ſich mit Hülfe der Wärme die Jodinſäure und geht ins Waſſer.

§. 801.

Auf die meiſten **Metalle**, Gold und Platin ausgenommen, wirkt die Jodine mit Hülfe gelinder Erhitzung leicht. Auch zerlegt ſie faſt alle Metallſalze. Die Gemiſche mit den mehr oxydirbaren Metallen, Zink, Eiſen ꝛc. ſind meiſt leichtauflöslicher im Waſſer, als die Jodine allein, die mit den weniger oxydirbaren, Silber, Queckſilber ꝛc. ſind im Waſſer nicht auflöslich und ſehr leichtflüſſig, meiſt noch unter dem Siedpuncte des Waſſers. Sie gehen meiſt mit Kali dreifache Gemiſche ein. Schwefel- und Salpeterſäure machen die Jodine daraus frei.

Silber wird aus ſeinen Auflöſungen in Säuren durch die Jodine lichtgrünlichgelb gefället; die Farbe bleibt im Lichte ungeändert. **Queckſilber** mit Jodine (auch trocken, auch ohne Beitritt der Luft,) zuſammengerieben, giebt ein ſchön rothes Pulver, bei Uebermaaß des Q. wird die Farbe ſchön gelb, bei noch größerem ſchön grün. Die oxydirten Queckſilberſalze werden roth gefällt, die oxydulirten gelb. Dieſe Niederſchläge ſind mit denen einerlei, welche durch Zuſammenreiben der J. mit metalliſchem Q. entſtehen: ſie werden in der Hitze ſublimirt, ohne Sauerſtoff zu entbinden, auch ohne Feuchtigkeit zu geben. Der gelbe Niederſchlag enthält doppelt ſo viel Q. als der rothe. Rothes Jodinequeckſilber wird beim Erhitzen gelb, ſchmilzt, wird verflüchtigt und kryſtalliſirt ſich in goldgelben rautenförmigen Blättchen, die beim Erkalten glänzend roth werden, im Waſſer nicht, aber in Säuren, auch im Alkohol, mit Hülfe der Wärme auflöslich ſind, und im Erkalten ſich wieder herauskryſtalliſiren. Die Farben der Niederſchläge aus anderen Metallſalzen ſind entweder roth, gelb, oder braun.

§. 802.

Kalimetalloid, in Berührung mit dem violetten Dunſte der Jodine erhitzt, brennt mit blauer Flamme;

ohne

ohne Gasentbindung wird eine weiſſe Maſſe erzeugt, die in Rothglühhitze ſchmilzt, im Waſſer auflöslich iſt und ſcharf ſchmeckt. Schwefelſäure ſcheidet die Jodine daraus ab.

§. 803.

Eine der auffallendſten und räthſelhafteſten Eigenſchaften der Jodine iſt, daß ſie ſich mit **Waſſerſtoff** zu einer Säure verbindet, die man **Jodinewaſſerſtoffſäure** (*Acidum hydriodinicum*, Acide hydriodique) genannt hat, und welche ſehr ſonderbare Eigenſchaften zeigt. Sie entſteht unmittelbar, wenn **Waſſerſtoffgas** und Jodine mit einander in einer Röhre der Rothglühehitze ausgeſetzt werden.

Sie hat als Gas den Geruch der oxydirten Salzſäure, iſt aber farbenlos, und ſchmeckt ſehr ſauer. Oxydirte Salzſäure verwandelt dieſes Gas in violetten Jodinedunſt und gemeines ſalzſaures Gas (§. 209.). In Rothglühehitze wird es zum Theile zerſetzt, vollſtändig, wenn Sauerſtoffgas zugeſetzt wird; es erſcheinen Waſſer und Jodine. Es miſcht ſich leicht und in Menge mit Waſſer, dieſes wird dadurch ſpecifiſch ſchwerer, rothbraun und rauchend. Sie läßt ſich dann, wie die Schwefelſäure, durch Abdunſtung des Waſſers in die Enge bringen und erfordert dabei immer mehr Hitze zum Sieden; wenn ſie im Sieden 102° R. heiß iſt, ſo hat ſie das ſpecifiſche Gewicht 1,7. Starke Schwefelſäure, Salpeterſäure und oxyd. Salzſäure zerſetzen ſie, die Jodine fällt nieder, oder verdunſtet. Mit ſchwarzem Manganoxyd erhitzt, giebt ſie Jodine und hydriodinſaures Manganoxyd; mit rothem Bleioxyd Jodine und Jodinblei. Das Gas mit **Queckſilber** in Berührung kommend, wird zerſetzt und die Metallfläche wird mit gelbgrünlichem Jodinqueckſilber bedeckt. In längerer Zeit oder durch Schütteln wird die Zerſetzung vollſtändig, das übrigbleibende **Waſſerſtoffgas** iſt dem Umfange nach genau

die

die Hälfte des angewandten Hydriodingaſes. Auch dieſe Säure fället Metalle aus anderen Säuren, Silber gelblich, Queckſilber gelblichroth, Blei pomeranzengelb. Sie löſet Zinn unter Entbindung von Waſſerſtoffgas zu einer farbenloſen Auflöſung auf.

Von den Hydriodinſalzen ſ. in Gay-Luſſac's Abh. bei Schweigger in Deſſ. Journal XIII. 4. S. 424.

§. 804.

Jodine und Phosphor, trocken an freier Luft, auch bei Ausſchluſſe derſelben, in Berührung gebracht, verbinden ſich unter Erhitzung zu Phosphorjodine, (*Iodina phosphorata*, Phosphure de Iode), welche in Verhältniß des P. zur J. = 1 : 8 rothbraun ausſieht, bei ungefähr 80° ſchmelzbar, in höherer Temperatur flüchtig iſt und im Waſſer Phosphorwaſſerſtoffgas entwickelt; im Verhältniß 1 : 16 grauſchwarz, bei 23° R. ſchmelzbar iſt und im Waſſer jenes Gas nicht entbindet; im Verhältniß 1 : 24 ſchwarz, bei 37° R. ſchmelzbar, vom Waſſer mit Erhitzung aufgelöſet wird, und eine rothbraune Auflöſung giebt. Alle dieſe Gemiſche erzeugen, in Waſſer gebracht, jene Waſſerſtoffjodinſäure (§. 803.). P. und J. wirken auch unter Waſſer in Berührung gebracht, heftig und mit Erhitzung auf einander; die Jodine wird im Waſſer aufgelöſet und färbt es braunroth, der Phosphor ſchmilzt, wird mit Aufblähung roth ꝛc. und zugleich iſt aus einem Theile der Jodine mittelbar (§. 803.) Jodinewaſſerſtoffſäure entſtanden, die durch Deſtillation von der zugleich entſtandenen Phosphorſäure getrennt werden kann.

Durch Erwärmung wird die Flüſſigkeit farbenlos; ſie fället Kalkwaſſer; wird ſie ganz mit Kalkwaſſer geſättigt, ſo vergeht die rothe Farbe, durch Abdampfen erhält man einen weiſ-

weiſſen Rückſtand, der wie ſalzſaurer Kalk ſchmeckt, und an der Luft feucht wird. Wenn entwäſſerte Schwefelſäure auf ihn gegoſſen wird, ſo wird er braunviolett, es kommen gelbe und bei mehr Säure violette Dämpfe hervor. Bei Zugieſſen von Waſſer erſcheint die Jodine wieder in ihrer gewöhnlichen Farbe.

§. 804. b.

Wenn trocknes Ammoniumgas und Jodine zuſammen kommen, ſo wird es in eine liquide zähe, glänzend ſchwarzbraune Flüſſigkeit verwandelt, die, wie ſie mit A. ſich ſättigt, Glanz und Zähigkeit verliert. In Waſſer gebracht, fällt, während Jodinewaſſerſtoffſäure (§. 803.) erzeugt wird, Jodinazot als ein braunſchwarzer Staub nieder, der bei dem leiſeſten Stoße, oder erhitzt, mit ſchwach violettem Lichte verpufft. In Kalilauge gebracht, giebt es Stickgas von ſich.

§. 805.

Die Jodine miſcht ſich in gelinder Wärme (48° R.) mit Schwefel. Schon unter heiſſem, noch nicht ſiedendem, Waſſer ſchmelzen ſie zuſammen, obwohl die einzelnen Stoffe in dieſer Temperatur noch nicht ſchmelzen. Die Schwefeljodine (*Iodina sulphurata*, Sulfure de Iode) kryſtalliſirt ſich im Erkalten zu einem dem Schwefelſpießglanz ähnlich ſehenden Körper. Kohle wirkt auf die Jodine nicht.

§. 806.

Pflanzenſtoffe, welche reich an Waſſerſtoff ſind, Oele, Campher, Alkohol, Naphtha, erzeugen mit der Jodine unter Mitwirkung ſiedenden Waſſers Jodinewaſſerſtoffſäure, die ſich durch Behandeln mit Waſſer, Seihen, Erhitzen (um freie Jodine wegzutreiben,) rein erhalten läßt.

läßt. Mit ähnlichen thieriſchen Stoffen verhält ſie ſich eben ſo. Pflanzenſtoffe, welche weniger Waſſerſtoff enthalten, Zucker, Gummi, Amylum, verbinden ſich mit der Jodine ganz, ohne von ihr zerlegt zu werden, zu farbigten Körpern. Auch Siedhitze erzeugt hier Jodinewaſſerſtoffſäure.

Von allen dieſen Gemiſchen iſt das merkwürdigſte das Jodineſatzmehl (*Amylum jodinatum*, Jodure d'Amidon) (Stromeyer in den Götting. gel. Anz. 1815. 9. St.). Amylum wird von einer Auflöſung der Jodine im Waſſer, Alkohol oder Naphtha, ſo wie auch durch die Dämpfe derſelben ſchön indigoblau. Wenn man beide trocken zuſammenreibt, miſchen ſie ſich mit blauer Farbe; iſt zu viel Amylum da, mit röthlicher, zu viel Jodine, mit ſchwarzer. Von dem röthlichen Gemiſche löſet Waſſer ſehr wenig auf; das blaue und noch beſſer das ſchwarze laſſen ſich durch Schütteln in kaltem Waſſer auflöſen. Kali- und Natrumauflöſung löſen das Amylum jodinatum mit Entfärbung auf; jede Säure ſtellt die blaue Farbe wieder her.

§. 807.

An Volta's Säule wird die Jodine nicht zerlegt. Wenn eine wäſſerige Auflöſung der Jodine, mit oxydirter Salzſäure gemiſcht, in die Kette derſelben gebracht wird, ſo tritt die Jodine an den negativen, die oxydirte Salzſäure an den poſitiven Pol. Eben das geſchieht mit der Schwefel- Salpeter- und Salzſäure.

Auch wenn ſtatt der Jodineauflöſung die durch Phosphor bereitete Säure derſelben (§. 804.) da iſt, treten jene Säuren an den poſitiven Pol, die Jodineſäure aber verwandelt ſich an ihm in Jodine.

* * *

Courtois, ein Seifenſieder in Paris, entdeckte dieſen Stoff (1813) in der Aſche des Seetangs (*Cendres de Varech*),

rech), mit welchem der ſchottiſche Kelp im Allgemeinen übereinkommt. Er iſt dann von mehreren Chemikern unterſucht worden, die jedoch in ihren Angaben nicht alle zuſammenſtimmen. S. Schweigger's Journal der Chem. u. Ph. IX. 3. S. 339. XI. 1. S. 68. 2. S. 129. 134. 136. Gilbert's neue Annalen der Phyſ. XVIII. 1. S. 1. 3. S. 280. 297. 305. XIX. 1. 3. Die vollſtändigſten Abhh. von Vauquelin und Gay-Lüſſac aus den *Annales de Chimie*. XC. XCI. zuſammengeſtellt von Schweigger in ſ. Journal. XIII. 4. S. 331.

Sechszehntes Kapitel.

Von den Stoffen der organiſchen Körper überhaupt.

§. 808.

Obwohl die Zerlegung der Pflanzen und Thiere, welche mit einem gemeinen Namen **organiſche Körper** genannt werden, wie die chemiſche Kunſt ſie bewirken kann, eigentlich nur die todte Materie derſelben betrifft, ſo bahnt doch auch die dürftige Kenntniß ihrer Natur, welche dadurch erlangt wird, zur Einſicht in das Leben derſelben den Weg. Allerdings aber hat die chemiſche Wiſſenſchaft es nicht bloß mit den Reſultaten dieſer Zerlegung, ſondern auch mit denen zu thun, welche die chemiſche Beobachtung der Wirkungen des Lebens ſelbſt gewährt.

§. 809.

Alle feſten und flüſſigen Stoffe organiſcher Körper enthalten als Grundſtoffe die beiden Polarſtoffe der Materie: **Sauerſtoff** (§. 96.) und **Waſſerſtoff** (§. 106.), und

und auſſer dieſen beiden beſtändig auch **Kohlenſtoff**. Manche enthalten auſſer dieſen noch **Phosphor** (§. 123.) oder **Schwefel** (§. 119.) einen von beiden, oder beide; die welche Phosphor enthalten, haben allemal auch **Salpeterſtoff** (§. 154.). Will man nicht die Kalien und Erden als aus jenen Stoffen beſtehend (§. 796.) annehmen, ſo ſind noch **Erden** als faſt beſtändige Grundſtoffe aufzuführen, minder beſtändig **Kali** oder **Natrum**, dann aus der Reihe der Metalle (als Oxyde) nur zwei, **Eiſen** und **Manganeſium**.

§. 810.

Die Gegenwart der drei erſtgenannten Grundſtoffe offenbart ſich, wenn ein trockener organiſcher Körper in einem geſperrten Behälter allmälig **bis zum Glühen** erhitzt wird. Man nennt dieſen Proceß die **trockene Deſtillation** organiſcher Körper, und wenn bis zum Glühen verſtärkte Hitze fortgeſetzt worden, bis ſich nichts mehr aus dem Körper entbindet, die **Verkohlung**. Es entbinden ſich zuſammen zwo Gasarten: **Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas** (§. 182.) und **kohlenſaures Gas** (§. 128.); nachdem dieſes durch Kalkwaſſer verſchluckt worden, bleibt jenes allein. Der an ſich feuerbeſtändige Kohlenſtoff wird durch ſeine Anziehung zum Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe genöthigt, zu kleinem Theile ihnen beiden zu folgen und gleichſam polariſch ſich unter beide zu vertheilen. Nachdem in der ſtärkſten Gluth nichts mehr entbunden wird, iſt der Rückſtand **Kohle** (*Carbo*), welche noch den größten Theil des Kohlenſtoffes enthält. Es giebt organiſche Stoffe, welche ſchon in der Siedhitze des Waſſers flüchtig ſind, daher auf dieſe Weiſe nicht zerlegt werden können; die Betrachtung der einzelnen wird aber zeigen, daß durch andere

andere Arten der Zerlegung dieſe drei Grundſtoffe ſich auch in ihnen nachweiſen laſſen.

§. 811.

Die Gewalt des Feuers, welche aus den drei Grundſtoffen organiſcher Kórper durch Trennung und neue Miſchung dieſe Producte erzeugt, bringt aus denſelben, und wenn auſſer ihnen noch andere Grundſtoffe da ſind, mit Hülfe dieſer zugleich noch andere Producte hervor, die erſt als Nebel erſcheinen, aber in kalten Vorlagen ſich zu zwo tropfbaren Flüſſigkeiten verdichten Die eine iſt **brandiges** oder **brenzlichtes Oel** (*Oleum empyreumaticum*), welches auch aus ſolchen Kórpern, z. E. Holz, erzeugt wird, die vorher nicht das mindeſte Oel enthielten, und einen eigenen üblen Geruch und Geſchmack hat, von denen in den Kórpern vorher keine Spur war. Das erſtkommende ſieht gelbbraun aus, iſt flüſſiger und ſpecifiſch leichter, das folgende nach und nach fortgehend dunkelbrauner, dicklicher und ſpecifiſch ſchwerer. Es wird von ihm an ſeinem Orte gezeigt werden, daß es aus jenen drei Grundſtoffen (§. 809.) beſtehe, daß aber das aus gewiſſen Stoffen, welches einen beſonderen und ſtinkenderen Geruch hat, auch Phosphor enthalte. Die andere iſt **brandige** (d. h. mit etwas vom brandigem Oele gemiſchte) **Säure**, welche ebenfalls Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff, nur in anderem Verhältniſſe, enthält. Aus allen Stoffen aber, welche jenes ſtinkende phosphorhaltige Oel geben, entbindet ſich ſtatt der brandigen Säure Ammonium, mithin Salpeterſtoff (§. 246.), mit Kohlenſäure begabt und zugleich mit etwas brandigem Oele gemiſcht.

§. 812.

Wenn die rückſtändige Kohle (§. 810.) an freier Luft geglühet wird, ſo verbrennt ihr Kohlenſtoff und es bleibt

als

als Rückſtand die **Aſche** (*Cinis*), welche die anderen feuerbeſtändigen Stoffe der Kohle enthält. Aus dieſer laſſen bei einigen organiſchen Stoffen **Salze**, meiſt **Kali** oder **Natrum** (mit Kohlenſäure begabt), ſich auslaugen; allemal aber enthält ſie eine oder einige **Erdarten**, Kalkerde, Talkerde, (dieſe beide mit Kohlenſäure oder bei denen, die Ammonium gegeben hatten, mit **Phosphorſäure** begabt,) Thonerde, Kieſelerde, meiſt auch etwas weniges **Eiſenoxyd**, theils etwas weniges **Manganoxyd**. Von dieſen, auch noch von kohligten Theilchen, kann ſie grau, ſchwärzlich, bräunlich, ausſehen; bei vollkommener Verbrennung und ohne Metalloxyde iſt ſie weiß.

§. 813.

Diejenigen Stoffe organiſcher Körper, welche **brennbar** ſind, Holz, Flachs, Hanf, Baumwolle, Harz, Oele, Campher ꝛc. offenbaren alle, daß ſie Waſſerſtoff und Kohlenſtoff enthalten, indem ſie **im Verbrennen** an der Luft **Waſſer** (§. 110. 143.) und **Kohlenſäure** (§. 182.) erzeugen. Daß ſie aber, obwohl dieſe beiden Producte aus ihrem Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe mit dem Sauerſtoffe der Luft erzeugt werden, ſelbſt auch Sauerſtoff enthalten, wird von denen, welche der Verkohlung fähig ſind (§. 810.) durch die Entbindung kohlenſauren Gaſes bewieſen.

§. 814.

Da nicht alle Theile eines brennbaren Körpers überall von der Luft berührt werden, wo ſie ſchon zum Brennen ſtark genug erhitzt ſind, ſo können ſie nicht alle zum Brennen gelangen. Aber es entbinden ſich aus den inneren Theilen, die in den äuſſeren ſchon brennenden, gleichſam wie in einem Behälter, eingeſperret ſind, jene Gasarten (§. 810.) und jene Nebel (§. 811.), die man gewöhnlich

Rauch

Rauch (*Fumus*), bei Oelen Qualm ꝛc. zu nennen pflegt. Wenn dieſe Körper vollkommen brennen, ſo geben ſie Flamme (§. 105.), welche theils glühender Waſſerdunſt (§. 110.), theils glühender Rauch iſt. Da aber auch die inneren Theile der Flamme nicht alle von der Luft berührt werden, ſo geht aus ihrer Spitze immer noch Rauch hervor, wenn nicht (wie bei Argand's Lampe) der brennende Körper eine röhrenförmige Geſtalt hat, ſo daß die Luft durch die Mitte der Flamme ſtrömt.

§. 814. b.

Der Rauch verdichtet ſich an kühlen Körpern (ſo in den Rauchfängen der Küchen und Stubenöfen) zu Ruß (*Fuligo*), einer ſchwarzen kohligten Maſſe. Der Glanzruß entſteht als ein eigentlicher Sublimat aus dem brandigen Oele im Rauche, das durch Oxydation an der Luft erhärtet iſt. Der Flugruß beſteht aus zarten lockeren, ſehr waſſerſtoffhaltigen, Kohlentheilchen, welche durch die hervorbrechenden Gasarten und Dünſte losgeriſſen werden, und oft ſehr hoch aufſteigen, weil nicht nur die Hitze, ſondern auch die Erfüllung mit Waſſerſtoffgas ihr ohnehin geringes ſpecifiſches Gewicht vermindert.

§. 815.

Die Verkohlung und Verbrennung eines organiſchen Stoffes zerſtören ſeine ganze Miſchung, und legen bloß Producte dar, in denen ſeine entfernten Grundſtoffe ſich offenbaren. Ja ſchon in ſchwächerer Erhitzung (Röſtung), welche das Glühen nicht erreicht, mit oder ohne Zutritt der Luft, fängt dieſe Zerſtörung an, ſobald ſie die gewöhnliche Siedhitze des Waſſers (80° R.) überſchreitet. Die Körper werden gelblich, bräunlich, und

erhalten veränderten Geruch und Geſchmack, den man brandigt oder brenzlicht (*empyreumaticus*) nennt.

§. 816.

Wenn organiſche Körper **nur bis zur Siedhitze des Waſſers erhitzt werden**, ſo wird dadurch die Miſchung ihrer Stoffe zwar nicht zerſtört; aber es entbindet ſich aus ihnen der größte Theil ihres natürlichen Waſſers; es wird zu Dunſt, und bei Anwendung des Deſtillationsapparats in der kalten Vorlage wieder tropfbar. Auf ſolche Weiſe zeigt ſich, daß alle organiſchen Stoffe, (Harze und Oele ausgenommen) auch feſte und ganz trokken ſcheinende Körper (Holz, Knochen ꝛc.), Waſſer enthalten.

§. 817.

Und wenn ein organiſcher Körper auſſer dem Waſſer noch andere Stoffe enthält, welche in der Siedhitze des Waſſers flüchtig ſind, namentlich ätheriſches Oel, Campher ꝛc., ſo entbinden ſich auch dieſe und entweichen mit dem Waſſer. Dabei iſt zu merken, daß viele vegetabiliſche und thieriſche Körper (Flores Sambuci, friſche Milch ꝛc.), ohne einen jener Stoffe zu enthalten, dennoch ſchon in gemeiner Temperatur einen Geruch von ſich geben, der die Entbindung eines flüchtigen **riechbaren Stoffes** (*Materia odora*) verräth, und eben dieſe, im Deſtillationsapparate bis zum Siedgrade des Waſſers erhitzt, dieſen ſammt ihrem natürlichen Waſſer fahren laſſen, ſo daß er mit dieſem ſich miſcht. Das überdeſtillirte Waſſer hat dann den Geruch des Körpers, da hingegen dieſer ihn nun verloren hat. Ohne Zweifel werden dieſe riechbaren Stoffe, da ſie bei den verſchiedenen Gattungen organiſcher Körper und ihrer Theile viel tauſendfältig verſchieden ſind, in

ſehr

ſehr verſchiedenen Verhältniſſen aus den flüchtigen Grundſtoffen derſelben zuſammengeſetzt ſeyn.

§. 818.

Obwohl die bei der Verkohlung und Verbrennung organiſcher Körper erſcheinenden Gasarten, das brandige Oel, die Kohle als ſolche, die Aſche als ſolche, nur Producte des Feuers, neue Gemiſche aus den Grundſtoffen ſind, ſo kann man dieſes doch nicht durchaus von den Kalien und Erden ſagen, indem dieſe, obwohl in anderer Verbindung, in den Körpern ſchon vorher da ſind, wie Verſuche auf dem naſſen Wege beweiſen, welche nur abſcheiden, was ſchon vorhanden iſt.

Die Pflanzen- und Thierſtoffe enthalten allerdings ſchon **Kali** oder **Natrum**, größtentheils als pflanzenſaures, (weinſteinſaures, apfelſaures ꝛc.), viel weniger als ſchwefelſaures, noch viel weniger als ſalzſaures. Das mit Pflanzenſäure begabte verwandelt ſich in der Verbrennung in kohlenſaures, durch die Zerſtörung der Pflanzenſäure; das ſchwefelſaure, ſalzſaure bleiben unverändert. Jene Neutralſalze ſcheiden ſich aus den Säften durch bloße Kryſtalliſation ab: aus dem Weinſteine ꝛc. kann das Kali durch Kalk abgeſchieden werden ꝛc. Marggraf chym. Schriften. II. S. 49. **Ammonium** iſt im Harne als phosphorſaures Ammonium ꝛc. Aus Blut, Speichel, Meerrettig, Senf ꝛc. kann man auf dem naſſen Wege durch Kali, Kalk ꝛc. Ammonium austreiben. Wiegleb über die alkaliſchen Salze. Berlin 1781. S. 154. In den Knochen liegt die **Kalkerde** als phosphorſaure zu Tage, ſchwache Säuren ziehen ſie aus. Der Tabaſheer des Bambusrohrs iſt an ſich größtentheils **Kieſelerde**. John chem. Unterſuchungen. Berlin 1811. S. 40.

Die Blauſäure.

§. 819.

Auſſer den eben angeführten Producten der Verkohlung iſt noch ein ganz beſonders geartetes zu unterſcheiden, welches man **Blauſäure** (*Acidum pruſſicum*, Acide pruſſique) genannt hat. Es erzeugt ſich erſt am Ende der Verkohlung und verräth ſeine Entſtehung durch den beſonderen angenehmen Geruch, der dem unangenehmen des vorher erzeugten brandigen Oeles folgt.

Der Name **Blauſäure** iſt bloß von der blauen Farbe des blauſauren Eiſenoxyds hergenommen; den Namen *Acide pruſſique* wählte Lavoiſier in Beziehung darauf, daß Diesbach in Berlin zuerſt die Fällung des Eiſens durch dieſen Stoff beobachtete, dann Dippel ebendaſelbſt den Grund der Erſcheinung fand. Da Berlin doch nicht die Hauptſtadt des eigentlichen Preuſſens iſt, ſo hat Klaproth dafür den Namen *Acidum zootinicum* gewählt, weil die Stoffe, welche in der Verkohlung Blauſäure erzeugen, meiſt thieriſche ſind.

§. 820.

Die Blauſäure iſt äuſſerſt flüchtig, für ſich allein Gas und wird von kaltem Waſſer, auch vom Alkohol, verſchluckt. Sie iſt an ſich ſelbſt farbenlos, ihr Geruch iſt ſehr ſtark, doch gemäßigt angenehm, dem der bittern Mandeln ähnlich; auch der Geſchmack bei wenig Waſſer ſtark und hitzig. Sie neutraliſirt Baſen, und iſt in ſo fern eine Säure zu nennen, obwohl ſie weder ſauer ſchmeckt, noch Lacmus röthet (§. 176.). Dabei iſt ſie auf beſondere Weiſe ein ſtarkes die Erregbarkeit tilgendes Gift.

§. 821.

Das bekannteſte blauſaure Neutralſalz iſt das blauſaure **Kali** (*Kali pruſſicum*, Pruſſiate de Potaſſe), wel-

welches ehedem, von der Bereitung aus Blut, Blutlaugenſalz, ſo wie ſeine wäſſerige Auflöſung Blutlauge hieß. Es bildet goldgelbe Kryſtalle, welche Würfel, oder vierſeitige Tafeln, oder vierſeitige Prismen mit vierſeitigen Endſpitzen ſind, iſt leicht auflöslich im Waſſer, unauflöslich im Alkohol. In der Glühehitze wird die Säure zerſtört und es bleibt Kali, etwas mit Kohlenſäure begabt, zurück. Die anderen Baſen geben ähnliche Gemiſche. Die Kalien gehen hier der Kalkerde vor (§. 284.); die Blauſäure aber ſteht wenigſtens den meiſten andern Säuren nach (§. 285.). Durch wäſſerige Schwefelſäure wird ſie aus dem blauſauren Kali ausgetrieben, ſo daß ſie mit Hülfe der Wärme ganz als Dunſt entweicht, und in einer kalten Vorlage tropfbar geſammelt werden kann.

Vom Natrum ſ. John in Gehlen's J. d. Ch. u. Ph. III. 1. S. 171. Von der Schwer- und Strontionerde Henry in Scherer's Journal. III. 18. S. 673.

§. 822.

Die bloße Blauſäure fället aus den Auflöſungen des Eiſens in Säuren ſo wenig etwas, als aus denen anderer Metalle. Aber das blauſaure Kali zerſetzt dieſelben (§. 458.) durch doppelte Wahlanziehung. Das Kali geht wegen größerer Anziehung von der Blauſäure zur anderen Säure, (z. B. zu der Schwefelſäure des Eiſenvitriols,) über: das neue Neutralſalz bleibt in der Lauge. Die verlaſſene Blauſäure verbindet ſich nun mit dem verlaſſenen Oxyde, und erzeugt damit ein blauſaures Metalloxyd. Da die meiſten blauſauren Metalloxyde im Waſſer unauflöslich ſind, ſo fallen ſie in der Lauge nieder, weiß oder farbigt, wie oben bei den einzelnen Metallen iſt angezeigt worden.

§. 823.

Das ſogenannte **Berlinerblau** (§. 819.) iſt auf ſolche Weiſe gefälletes **blauſaures Eiſenoxyd** (*Ferricum pruſſicum*). Es iſt von ſchöner dunkelblauer Farbe, unauflöslich im Waſſer, im Alkohol, auch in Säuren, ja es können Säuren bis zum Sieden über ihm erhitzt werden, ohne ihm ſeine Farbe, alſo ohne ihm ſeine Säure zu nehmen.

Das käufliche Berlinerblau iſt mit Thonerde gemengt und daher hellfarbiger.

§. 824.

Reines **Kali**, im Waſſer aufgelöſet, **entzieht** dem blauſauren Eiſen (eben ſo auch jedem anderen blauſauren Metalloxyde) die **Blauſäure** und mithin die Farbe, und wird (großentheils) zu blauſaurem Kali; es bleibt braunes Eiſenoxyd ꝛc. zurück. Die anderen Baſen, (ſelbſt die Talkerde mit Berlinerblau und Waſſer gekocht,) wirken auf ähnliche Weiſe. Es kann auch ein **Metalloxyd** dem andern die Blauſäure entziehen. Rothes Queckſilberoxyd mit blauſaurem Eiſenoxyd in Waſſer gekocht, giebt blauſaures Queckſilberoxyd.

§. 825.

Durch Glühehitze wird die Blauſäure ſowohl im blauſauren Kali ꝛc. als in den blauſauren Metalloxyden zerſtört: es entbinden ſich Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas und Ammonium. Das in geſperrten Gefäßen rückſtändige Eiſenoxyd iſt phosphorhaltig. Rauchende Salpeterſäure über blauſaurem Kali wiederholt abdeſtillirt, verwandelt es in phosphorſaures Kali. Aus dieſem allen ergiebt ſich, daß die Blauſäure aus **Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Salpeterſtoff, Phosphor** und **Sauerſtoff** zuſammengeſetzt ſey.

ſey. Doch wird ſchon Blauſäure erzeugt, wenn Ammoniumdunſt durch Holzkohlen ſtreicht, die in einer porcelanenen Röhre liegen.

Scheele in den ſchwed. Abhandl. 1782. II. **Crell's** n. Entdeck. XI. S. 91. **Weſtrumb** eb. XII. S. 136. und in den chem. Annalen. 1786. I. S. 193. 486. **Clouet** eb. 1796. I. S. 45. **Bucholz** Beiträge. I. S. 85. **Döbereiner** in **Schweigger's** Journal. XIII. 1. S. 99.

§. 826.

Sie wird aus dieſen Grundſtoffen erzeugt, indem thieriſche Körper, welche dieſe Grundſtoffe enthalten, (getrocknetes Blut, Fleiſch, Knochen ꝛc.) oder auch vegetabiliſche, welche dieſelbe Miſchung haben, Colla, vermöge dieſer Schwämme ꝛc., verkohlt werden. Kali, mit ſolchen vorher vermengt, bindet dabei die entſtehende Blauſäure, und wird blauſaures Kali.

§. 826. b.

Indeſſen giebt es vegetabiliſche Stoffe, (bittere Mandeln, Pfirſichkerne, Apricoſenkerne, Blüthen und Blätter vom Pfirſichbaum, vom Kirſchlorbeer ꝛc.), welche die Blauſäure ſchon enthalten. Sie geben, mit Waſſer übergoſſen, durch Deſtillation ein faſt wie Blauſäure riechendes Waſſer, und ein noch ſtärker riechendes ätheriſches Oel, welche mit einer Auflöſung von Kali blauſaures Kali erzeugen, das durch jene Fällung blauſauren Eiſens ſich offenbart.

Schrader in **Trommsdorff's** Journal der Pharmacie. XI. 1. S. 259. **Bohm** in **Richter** über die neuern Gegenſtände der Ch. XI. S. 65. **Vauquelin** in **Gehlen's** neuem Journal der Ch. I. 1. S. 78. **Bucholz** eb. S. 83.

§. 827.

Sowohl das aus blauſaurem Eiſen (§. 824.), als das aus Blut ꝛc. (§. 826.) bereitete blauſaure Kali hat Eiſenoxyd in ſeiner Miſchung, und läßt daher, wenn es mit einer ganz reinen eiſenfreien Säure zuſammenkommt, blauſaures Eiſenoxyd fallen.

* * *

Gren Geſchichte der Berlinerblaulauge in den Beitr. zu Crell's chem. Ann. IV. 1. S. 95. **Bonjour, Vauquelin, Bucholz** in **Scherer's** Journal der Chemie. II. 12. S. 628. **Kirwan** und **Henry** ebend. V. 28. S. 411. **Prouſt** in **Gehlen's** J. d. Ch. u. Ph. I. 1. S. 350. III. 4. S. 549. **Gay-Luſſac** in **Schweigger's** Journal. II. 2. S. 204. **Hänle** eb. VII. 1. S. 127. **H. v. Ittner** Beitr. zur Geſchichte der Blauſäure. Freib. 1809. 8.

Siebenzehntes Kapitel.

Von den Pflanzenſtoffen.

§. 828.

Die eigentliche Miſchung der Pflanzenſtoffe unterſcheidet im allgemeinen von der thieriſchen ſich darin, daß ſie weder Salpeterſtoff noch Phosphor, hingegen **mehr Kohlenſtoff** und **mehr Sauerſtoff** enthalten. Sie geben bei der Verkohlung das minder übel riechende brandige Oel und brandige Säure; die Pflanzenkohle läßt nur wenig Aſche zurück. Nur einige machen darin eine Ausnahme, daß ſie eine den thieriſchen Stoffen ähnliche Miſchung zeigen.

Die **Holzſäure** (*Acidum pyrolignosum*) iſt eine ſolche brandige Säure. Wenn ſie mit Kali geſättigt, und aus dieſer Verbindung durch Schwefelſäure ausgetrieben wird,

ſo zeigt ſie ſich als Eſſigſäure. Göttling in Crell's chem. Journal. II. S. 60.

§. 829.

Die **Pflanzenkohle** hat, weil ſie größtentheils aus Kohlenſtoff beſteht, vorzüglich die Eigenſchaft, nachdem ſie durch nochmaliges Ausglühen in geſperrten Gefäßen von allen flüchtigen Stoffen befreiet worden, **Gasarten** einzuſchlucken, und dieſelben, wenn ſie nachher von neuem geglühet wird, wieder von ſich zu geben.

Morozzo im *Journal de Phys.* 1783. **Lichtenberg's** Mag. für das Neueſte aus der Phyſik. II. 2. S. 7. **Rouppe** in **Scherer's** Journal der Chemie. III. 15. S. 300. Mit Waſſer befeuchtete (vorher ausgeglühete) Kohle ſchluckt ſehr mächtig allerlei ſtark riechende Dünſte aus der gemeinen Luft ein, und reiniget dieſe dadurch. S. **Döbereiner's** wichtige Erfahrungen in **Schweigger's** Journale. X. 3. S. 272.

§. 830.

Aus demſelben Grunde vermag Holzkohlenſtaub brandigölige, auch andere, ſelbſt fauligte, Stoffe an ſich zu ziehen und dadurch Pflanzenſäuren oder Neutralſalzlaugen die braune Farbe, den brandigen Geruch und Geſchmack zu benehmen ꝛc.

Lowitz in **Crell's** chem. Annalen 1786. I. S. 293. 1800. I. S. 191. **Böckmann's** merkwürdige Erfahrung an Wein. **Gehlen's** neues J. d. Ch. II. 3. S. 245.

§. 831.

Durch eine große (30 bis 40mal größere) Quantität ſtarke rauchende Salpeterſäure, nach und nach über Pflanzenkohle abdeſtillirt, wird ſie zerſtört, indem Salpetergas und kohlenſaures Gas ſich entbinden.

§. 832.

Das Salz der Pflanzenaſche iſt bei den meiſten Kali und zwar groͤßtentheils kohlenſaures, nur zu kleinerem Theile ſchwefelſaures, zu noch kleinerem ſalzſaures; das mit Kohlenſaͤure begabte ſtammt von dem ab, was in der friſchen Pflanze mit Pflanzenſaͤure begabt war (§. 818.). Die Aſche an den Seekuͤſten wachſender Pflanzen giebt ſtatt des Kali Natrum, auf die gleiche Weiſe, mit Kohlenſaͤure, begabt, daneben etwas ſchwefelſaures und ſalzſaures.

§. 833.

Die Erden in der Pflanzenaſche ſind Kalkerde, Talkerde (vorzuͤglich in den Getraidarten), Thonerde und Kieſelerde. Die lezteren haben die Pflanzen gewiſſermaaßen eigenthuͤmlich, wie die groͤßere Quantitaͤt Kohlenſtoff (§. 828.) voraus; welches mit jener Anſicht (§. 795.) zuſammenſtimmt. Die meiſte Pflanzenaſche enthaͤlt auch Eiſenoxyd; manche, vorzuͤglich die Holzaſche, auch Manganoxyd. Ob die Pflanzen von einer oder der andern Erde mehr enthalten, kann wohl zum Theile von dem Boden abhaͤngen, in welchem ſie wachſen: indeſſen haͤngt es hauptſaͤchlich von der ſpeciſiſchen Beſchaffenheit jeder Gattung ab, und offenbar koͤnnen die Pflanzen durch die Wirkungen ihres eignen Lebens Erden erzeugen, da man findet, daß die im kalkigten Boden gewachſenen doch Kieſelerde halten, wenn derſelbe keine oder nach Verhaͤltniß viel weniger haͤlt; daß Pflanzen in bloßem Waſſer wachſen koͤnnen und dennoch erdhaltige Aſche geben ꝛc. Von den Metallen laͤßt ſich daſſelbe ſagen.

Der

Der Faſerſtoff der Pflanzen.

§. 834.

Die feſte und eigentlich organiſche Maſſe des Pflanzenkörpers, ſowohl des Stammes und ſeiner Wurzel, als ſeiner Aeſte, Blätter, Blüthen ꝛc. beſteht aus den **Pflanzenfaſern** (und **Plättchen**) (*Fibrae* et *laminae vegetabiles*), deren Stoff vegetabiliſcher **Faſerſtoff** (**fadigter, holzigter Stoff**) genannt wird. Er iſt unauflöslich im Waſſer, Alkohol, Oelen und bleibt daher zurück, wenn feſte Pflanzentheile dieſen Auflöſungsmitteln auch lange Zeit ausgeſetzt waren; vermag ſelbſt der ätzenden Kalilauge lange zu widerſtehen; iſt ohne Geruch und Geſchmack; nicht ſchmelzbar, aber im trocknen Zuſtande ſehr brennbar. Die Aſche des reinen Faſerſtoffes giebt viel weniger Kali in der Aſche, als die eines ganzen noch ſaftigen Pflanzentheils.

Die **Baumwolle** kommt in ihren übrigen Eigenſchaften mit dem gemeinen fadigten Stoffe der Pflanzen überein, unterſcheidet ſich aber von demſelben, insbeſondere dem des Flachſes und Hanfes darin, daß ſie der ätzenden Kraft der Kalilauge weit weniger widerſteht, und weit ſchwieriger die Pigmente aus den Farbebrühen annimmt.

§. 835.

In den Zwiſchenräumen der Pflanzenfaſern und Plättchen liegen nun gar mancherlei Stoffe: **wäſſerige Säfte**, in denen gewiſſe Stoffe, **Salze**, **Gummi**, **Extractivſtoff**, **Eiweißſtoff** ꝛc. aufgelöſet, andere, **Amylum** ꝛc. nur eingemengt ſind; ferner **Oele**, **Harze**, **Mehl** ꝛc, die nun nach und nach chemiſch betrachtet werden ſollen.

Weſent-

Weſentliche Pflanzenſalze.

§. 836.

Weſentliche Pflanzenſalze (*Salia eſſentialia plantarum*) heiſſen diejenigen, welche in der friſchen, ja in der lebendigen, Pflanze ſchon als ſolche da ſind, zum Unterſchiede von denen, welche erſt durch die Verbrennung oder auch durch Gährung erzeugt werden.

§. 837.

Kalien, als reine, ſind in keiner Pflanze vorhanden, nicht einmal kohlenſaure; aber ſie ſind in den Pflanzen mit anderen **Säuren verbunden** da, entweder mit einer oder der anderen ſchon auſſer den organiſchen Körpern vorkommenden, als **ſchwefelſaures Kali**, **Salpeter**, **Digeſtivſalz**, **Kochſalz** ꝛc., theils mit ſolchen, welche den Pflanzen eigenthümlich ſind, und daher **Pflanzenſäuren** (*Acida vegetabilia*) heiſſen. Die leztern ſind nicht alle **Neutralſalze**, ſondern zum Theile mit **vorſchlagender** Säure begabt (*Salia acidula*). Auch werden oft die Pflanzenſäuren rein, ohne alle kaliſche Beimiſchung in ihnen angetroffen.

§. 838.

Alle Pflanzenſäuren, welche durch die Verkohlung (§. 810.) oder auf andere Weiſe bis jezt zerlegt worden ſind, haben ſich als aus **Waſſerſtoff**, **Kohlenſtoff** und **Sauerſtoff**, in verſchiedenen Verhältniſſen, beſtehend gezeigt. Die meiſten derſelben ſind in der Siedhitze des Waſſers nicht flüchtig; laſſen ſich daher durch Verdunſtung ihres auflöſenden Waſſers als feſte Körper darſtellen und kryſtalliſiren, und werden, über dieſen Grad erhizt, auf die oben (§. 810. 815.) angegebene Weiſe zerlegt. Die meiſten können, ungeachtet ſie ſchon Sauerſtoff haben, doch ver-

vermöge ihrer beiden brennbaren Stoffe mit Salpeter Verpuffung wirken.

Die Weinſteinſäure.

§. 839.

Von dieſer Art iſt die **Weinſteinſäure** (*Acidum tartaricum*, Acide tartarique, tartareux Lavois). Sie bildet rautenförmige vierſeitige Tafeln, (eigentlich ſechsſeitige Prismen, deren zwo einander gegenüber ſtehende Flächen ſehr ſchmal ſind,) die an der Luft beſtändig bleiben, ſchon im kalten Waſſer leicht aufgelöſet werden, auch im Alkohol auflöslich ſind. Da ſie in der trocknen Zerlegung brandiges Oel giebt und Kohle hinterläßt, ſo ergiebt ſich daraus, daß ſie viel **Kohlenſtoff** enthalte. Nach Berzelius beſteht ſie aus 36,167 Kohlenſtoff, 3,751 Waſſerſtoff, 59,882 Sauerſtoff. Sie iſt, theils als Weinſtein, theils als bloße Weinſteinſäure, nicht nur in dem Safte der Weintrauben, ſondern in dem der Tamarinden, der Johannisbeeren, einiger Kirſchen, der Maulbeeren, der Beeren des Gerberbaums (*Rhus coriaria*) ꝛc. enthalten.

Scheele lehrte (1770) dieſe Säure kennen; **Retzius** ihre Bereitung. S. **Weſtrumb** phyſ. chem. Abh. B. I. Heft 2. S. 227. Man nannte ſie eine Zeitlang **weſentliches Weinſteinſalz** (*Sal essentiale Tartari*) zur Unterſcheidung von dem Kali (§. 840.). Matth. a Paeken *salis tartari essentialis analysis.* Goett. 1779. 4.

§. 840.

Der ſogenannte **Weinſtein** (*Tartarus*, *Kali tartaricum* acidulum) iſt ein ſäuerliches Salz, welches aus jener nach ihm genannten Säure und Kali dermaaſſen beſteht, daß die Säure ſtark vorſchlägt, ſo daß er im Geſchmack, Röthung des Lacmus ꝛc. ſich wie eine Säure

zeigt.

zeigt. Der **rohe Weinſtein** (*Tartarus crudus*), wie er in den Weinfäſſern aus jungen Weinen ſich abſezt, bildet in dieſen eine aus kleinen unordentlichen Kryſtallen beſtehende Rinde, und hat neben jenem Salze noch weinſteinſauren Kalk und etwas Extractivſtoff vom Weine bei ſich; von dem leztern ſieht er aus weiſſem Weine graulich, aus rothem grauröthlich aus. Nachdem durch Auflöſen in heiſſem Waſſer ꝛc. dieſe fremden Stoffe abgeſchieden ſind, bildet ſich in der Lauge der **gereinigte Weinſtein** (*Tartarus depuratus*) in kleinen meiſt ſechsſeitig prismatiſchen weiſſen Kryſtallen, welche nach Thenard 33 Kali, 57 Säure, 7 Waſſer enthalten. Ungeachtet der leichten Auflöslichkeit ſeiner Grundſtoffe und ſeines Neutralſalzes iſt er ſchwer auflöslich im Waſſer, ſo daß er 28 Theile ſiedheiſſen, 160 kalten Waſſers bedarf. Daß er aus jenen Stoffen beſtehe, alſo ſchon (vor der Verbrennung) Kali enthalte, erhellet nicht allein durch Miſchung, indem aus Kali mit Weinſteinſäure überſättigt ein ihm ganz ähnliches Salz entſteht, ſondern auch durch Scheidung, indem, wenn ſeiner Auflöſung Kalk zugeſezt wird, dieſer dem Kali die Säure entreißt, und als weinſteinſaurer Kalk niederfällt (aus welchem die Weinſteinſäure abgeſchieden werden kann,), in der Lauge aber nun freies Kali ſich vorfindet. Durch Erhitzung bis zum Glühen wird ſeine Säure verkohlt, theils als brandige Säure verflüchtigt, in offnen Gefäßen die rückſtändige Kohle verbrannt und das Kali bleibt, mit kohligten Theilchen noch vermengt, als kohlenſaures (nicht vollkommen geſättigtes) Kali (§. 292.), ehemals ſogenanntes **Weinſteinſalz** (*Sal Tartari* zurück.

Jac. Reinhold Spielmann *analecta de tartaro.* Arg. 1759. 4.

§. 841.

§. 841.

Da der (gereinigte) Weinſtein viel freie Säure enthält, ſo kann er noch viel Kali aufnehmen. Wenn die Säure mit demſelben geſättigt iſt, ſo entſteht das neutrale **weinſteinſaure Kali** (*Kali tartaricum*, Tartarate de Potasse), vormals *Tartarus tartarisatus* genannt, welches Parallelepipeden bildet, die bisweilen dachförmige Enden haben, enthält 45 Kali, 48 Säure, 7 Waſſer; iſt leichtauflöslich in 2,25 Theilen kalten, weniger als gleichviel ſiedheiſſen Waſſers, erfordert aber vom Alkohol 240 Theile.

§. 842.

Das **weinſteinſaure Natrum** kryſtalliſirt ſich in ſehr feinen Nadeln, oder zarten unregelmäßigen Blättchen, bei langſamer Abdunſtung in vierſeitigen Prismen mit diedriſchen Enden und enthält nach Bucholz 26,8 Natrum, 66,2 Säure, 7 Waſſer. Wenn aber dem Weinſteine ſtatt des zur Sättigung fehlenden Kali noch die hinlängliche Quantität Natrum zugeſetzt wird, ſo entſteht ein dreifaches Salz, welches **Seignetteſalz** (*Sal polychrestum* de Seignette, *Sal rupellense*) heißt. Es bildet große Prismen, welche eine vorzüglich breite und mehrere ſchmale Seitenflächen haben, und enthält nach Schulze 14,3 Kali, 13,3 Natrum, 41,3 Säure, 31,1 Waſſer. Es erfordert 4 Theile kalten, gleichviel ſiedheiſſen Waſſers zur Auflöſung, im Alkohol wird es nicht aufgelöſet.

Seignette, ein Apotheker in **Rochelle** (*Rupella*) erfand die Bereitung dieſes Salzes.

Schulze in **Gehlen's** n. J. d. Ch. IV. S. 213.

§. 843.

§. 843.

Das **weinſteinſaure Ammonium** kryſtalliſirt ſich nadelförmig und iſt leicht auflöslich im Waſſer. Wenn Weinſtein mit Ammonium geſättiget wird, ſo entſteht ein dreifaches Salz, **auflöslicher Weinſtein** (*Tartarus ſolubilis*) genannt, welches vierſeitig prismatiſch, mit diedriſchen Enden in entgegengeſetzter Richtung, kryſtalliſirt, an der Luft verwittert, und leicht im Waſſer aufgelöſet wird.

§. 844.

Mit den **Erden** macht die Weinſteinſäure ſolche Gemiſche, welche im Waſſer unauflöslich oder doch ſehr ſchwer auflöslich ſind; nur die von der Thonerde, Glycine und Yttererde ſind leichter auflöslich. Sie fället daher alle jene Erden aus der Eſſigſäure; ihre Neutralſalze fällen dieſelben auch aus der Salpeter- und Salzſäure. Die **weinſteinſaure Kalkerde** (*Calcarea tartarica*, Tartarate de Chaux) iſt im Waſſer unauflöslich und enthält nach Bucholz 26 Kalk, 55 Säure, 19 Waſſer. Durch freie Weinſteinſäure kann ſie doch im Waſſer aufgelöſet werden, und dann ſeidenartig glänzende nadelförmige Kryſtalle bilden.

§. 845.

Auch mit einigen **Metalloxyden** macht die Weinſteinſäure Gemiſche, die im Waſſer unauflöslich ſind, und fället daher dieſelben, freilich leichter als Neutralſalz, aus den Säuren. So insbeſondere das Manganoxyd, das Bleioxyd (dieſes nicht bei der Schwefelſäure). Andere weinſteinſaure Metalloxyde, von Kupfer, Eiſen, Kobalt, — ſind, zumal bei überſchüſſiger Säure, leichter auflöslich. Auch der **Weinſtein** kann vermöge ſeiner freien

Säure Metalloxyde von Kupfer, Eiſen, Spießglanz ꝛc. auflöſen, und mit ihnen dreifache Salze erzeugen.

§. 846.

In der **Wahlanziehung** zu den **Baſen** ſteht dieſe Säure im allgemeinen nur der Schwefel-, Sauerklee-, Bernſtein-, Salpeter- und Salzſäure nach, mithin vielen andern vor. Wenn weinſteinſaurer Kalk mit gewäſſerter Schwefelſäure übergoſſen wird, ſo wird er zu ſchwefelſaurem Kalke; die Weinſteinſäure wird frei und geht ins Waſſer. Allein bei dem **Kali** (Pflanzenkali) hat ſie die ſonderbare Neigung, ſich mit demſelben in demjenigen Verhältniſſe zu entbinden, welches im Weinſteine Statt findet. Dem neutralen weinſteinſauren Kali wird auch durch viel ſchwächere Säuren ſo viel Kali entzogen, daß es wieder Weinſtein wird; dem Weinſteine aber kann ſelbſt Schwefelſäure ſein Kali nur ſchwierig und nur zum Theile entziehen, wenn ſie in überwiegender Menge ihm zugeſetzt wird; hingegen entzieht die bloße Weinſteinſäure ſo viel Kali, als ſie nöthig hat, Weinſtein zu ſeyn, auch jenen Säuren, welche ihr in der Wahlanziehung im allgemeinen vorgehen.

§. 847.

Wenn gereinigter Weinſtein oder auch Weinſteinſäure der trockenen Deſtillation ausgeſetzt werden, ſo wird die Säure zum Theile in **brandige Weinſteinſäure** (*Acidum pyrotartaricum*), übrigens in die anderen bekannten Producte (§ 810.) verwandelt. Dieſe, weil ſie einen Theil ihres Kohlenſtoffs in der Kohle zurückläßt, wird flüchtig, und geht als ein Dunſt über, der in der kalten Vorlage ſich zu einer tropfbaren Flüſſigkeit verdichtet. Aus dieſer ſtellt ſie durch Abdunſtung des überflüſſigen Waſſers

und

und Abkühlung ſich in blättrig nadelförmigen Kryſtallen dar. Wird die Säure mit Kali geſättigt, das Neutralſalz kryſtalliſirt und mit der Hälfte ſeines Gewichts Schwefelſäure einer neuen Deſtillation ausgeſetzt, ſo wird ſie wieder frei, geht über und verdichtet ſich zu eben ſolchen Kryſtallen, die in 3 Theilen kalten Waſſers auflöslich ſind, in der Hitze ſchmelzen und ſich unzerſetzt ſublimiren laſſen. Daraus iſt klar, daß ſie nicht mit der Eſſigſäure übereinkomme; ſie fället auch das Queckſilberoxyd aus der Salpeterſäure, was die Eſſigſäure nicht thut. Mit dem Kali giebt ſie ein neutrales Salz, welches zerfließlich, im Alkohol auflöslich iſt, und die Kalk- und Schwererde aus ſalzſauren und eſſigſauren Neutralſalzen nicht fället, wie die weinſteinſauren Salze thun. Es kann mit Säure überſättigt werden, bildet dann kleine blättrige Kryſtalle, und ſchlägt das Bleioxyd aus der Eſſigſäure nieder ꝛc.

Roſe in Gehlen's Journal der Ch. u. Ph. III. S. 598. Fourcroy und Vauquelin hatten behauptet, daß dieſe Säure bloß Eſſigſäure, mit brandigem Oele verunreiniget, ſey. Scherer's Journal. V. S. 208.

Die Sauerkleeſäure.

§. 848.

Die Sauerkleeſäure (*Acidum oxalicum*, Acide oxalique), abgekürzt Kleeſäure, ehemals Zuckerſäure (*Acidum saccharicum*) genannt, bildet Parallelepipeden, die zwo ſchmalere Seitenflächen haben, übertrifft an Stärke des ſauren Geſchmacks die Weinſteinſäure (1 Theil macht 3000 Th. Waſſer ſchon merklich ſauer), und die drei nächſtfolgenden, iſt ſehr leichtauflöslich im Waſſer, erfordert von kaltem ungefähr das Doppelte, von ſiedheiſſem die Hälfte ihres Gewichts; bei ihrer Auflöſung in Waſſer hört man

man ein Kniſtern. Sie iſt auch im Alkohol auflöslich. Da ſie in der trockenen Deſtillation kein brandiges Oel giebt, und ſehr wenig braunen Rückſtand hinterläßt, ſo iſt daraus klar, daß ſie weniger Kohlenſtoff, als die Weinſteinſäure enthalte. Daß ſie nicht nur nach Verhältniß des Kohlenſtoffs mehr Sauerſtoff, als jene enthalte, wie ſchon daraus folgt, ſondern auch nach Verhältniß des Waſſerſtoffes, erhellet aus der **Verwandlung der Weinſteinſäure in Sauerkleeſäure**, welche durch höhere Oxydation erfolgt, wenn Salpeterſäure über jener abgezogen wird. Nach Berzelius enthält ſie 33,021 Kohlenſtoff, 0,728 Waſſerſtoff, 66,211 Sauerſtoff. Sie iſt, als *Kali oxalicum* acidulum, in gewiſſen nachher zu nennenden Pflanzen enthalten, als *Calx oxalica* in der Rhabarberwurzel, entſteht aber als bloße Säure künſtlich aus dem Zucker, wenn dieſer durch Salpeterſäure oxydirt wird.

Die von Dispan für eine beſondere, unter dem Namen **Kichererbſenſäure** (*Acidum cicericum*, Acide cicerique) aufgeführte Säure, welche die Pflanze *Cicer arietinum* in den langen Härchen ihrer Stängel, Blätter und Saamenhülſen enthält (Scherer's Journal der Chemie. III. 17. S. 506. und gegen Deyeux ebend. IV. 19. S. 67.), iſt nach Deyeux (Ebend. II. 9. S. 274.) Sauerkleeſäure, enthält nach Vauquelin (Ebend. VIII. 45. S. 279.) auch Apfelſäure und Spuren von Eſſigſäure.

Die Verſuche über die Verwandlung jener und der fgg. Säuren in dieſe Säure, haben zuerſt angeſtellt **Weſtrumb** (kl. phyſ. chem. Abh. I. 1. Leipz. 1785.) und **Hermbſtädt** (phyſ. chem. Verſuche und Beob. I. Berlin 1786. S. 230.).

§. 849.

In dem Safte des **Sauerklee's** (*Oxalis Acetosella* L., *corniculata* L.), auch des **Sauerampfers** (*Ru-*

(*Rumex Acetoſa* L.) iſt ein dem Weinſteine ähnliches Salz, das **Sauerkleeſalz** (*Sal Acetoſellae*, *Kali oxalicum* acidulum) enthalten, welches aus jener Säure und Kali beſteht, ſo daß die Säure ſtark vorſchlägt ꝛc. Es ſetzt aus dem abgedunſteten Safte in kleinen länglichten Parallelepipeden ſich ab, welche im Waſſer ſchwer auflöslich ſind. Man kann dieſes Salz in ſeine Grundſtoffe zerlegen, indem man die Auflöſung deſſelben mit Ammonium neutraliſirt, dann eine Auflöſung von ſalzſaurer Schwererde zuſetzt; es fällt kleeſaure Schwererde nieder, (aus welcher man durch Schwefelſäure die Kleeſäure ſcheiden kann.) Die Lauge enthält ſalzſaures Kali und ſalzſaures Ammonium; aus dem eingetrockneten Rückſtande wird in hinlänglich ſtarker Hitze das leztere verflüchtiget, das erſtere bleibt zurück. Hingegen entſteht auch eben dieſes Salz künſtlich durch Miſchung von Kali mit dieſer Säure im Uebermaaß.

§. 850.

Daß dieſe Säure eine von der Weinſteinſäure verſchiedene ſey, zeigt auſſer jenem Verhalten im Feuer (§. 848.) die Verſchiedenheit ihrer Neutralſalze. Das **ſauerkleeſaure Kali** (*Kali oxalicum*, Oxalate de Potaſſe) iſt im vollkommen neutralen Zuſtande nicht darzuſtellen: mit etwas vorſchlagender Säure entſtehen Kryſtalle, faſt von eben der Form, als die Säure ſelbſt, welche leicht auflöslich im Waſſer ſind, und Lacmus röthen. Sie zeigt übrigens in Rückſicht auf das Kali eben die ſonderbare Neigung, mit demſelben nur im Verhältniſſe des Sauerkleeſalzes (§. 849.) verbunden zu ſeyn, als die Weinſteinſäure im Verhältniſſe des Weinſteins (§. 846.). Das **ſauerkleeſaure Natrum** (*Natrum oxalicum*, Oxa-

Oxalate de Soude) giebt Kryſtallchen von ſchwer zu beſtimmender Geſtalt, welche viel und warmes Waſſer zur Auflöſung erfordern und die Lacmustinctur nicht röthen, hingegen den Veilchenſaft grün färben. Das **ſauerkleeſaure Ammonium** (*Ammonium oxalicum*, Oxalate d'Ammoniaque) iſt wieder dem Kali oxalicum in der Form und dem Verhalten ähnlich. Mit den **kaliſchen Erden**, der **Talkerde**, der **Zirkonerde** macht ſie im Waſſer unauflösliche Gemiſche; mit der **Thonerde** ein leicht auflösliches, das durch Abdunſtung nur eine gummiähnliche Maſſe bildet; eben ſo mit der **Glycine**.

Mit der Yttererde ſcheint ſie ein im Waſſer wenigſtens ſchwer auflösliches Gemiſch zu machen, da dieſe Erde nach Klaproth (Beitr. III. S. 75) aus anderen Säuren durch ſie gefället wird.

§. 851.

Fürs dritte aber unterſcheidet die **Sauerkleeſäure** von jener ſich durch die ſtärkere Wahlanziehung zu den kaliſchen Erden, in welcher ſie im allgemeinen nur der Schwefelſäure weicht. Bei der Kalkerde geht ſie ſogar der Schwefelſäure vor. **Kalkerde** und **Sauerkleeſäure** haben zu einander wechſelſeitig die nächſte Verwandtſchaft. Sie fället daher die Kalkerde ſogar aus gypshaltigem Waſſer. Bei der Talkerde aber geht ſie nicht dermaaſſen vor; wenigſtens fället ſie dieſelbe aus der Auflöſung des ſchwefelſauren Bitterſalzes nicht, nicht einmal des ſalzſauren. Auch bei vielen **Metallen**, dem Eiſen, Kupfer, Zink, Wismuth, Kobalt, Manganeſium, fället ſie die Oxyde derſelben aus allen anderen Säuren, wegen ſtärkerer Wahlanziehung und weil ſie mit ihnen im Waſſer unauflösliche Gemiſche macht (§. 53.). Auch bei dem Blei geſchieht dieſes

ſes (mit Ausnahme der Schwefelſäure), bei dem Silber und Queckſilber (mit Ausnahme der Salzſäure).

* * *

Scheele hat (1775) die Erzeugung dieſer Säure aus Zucker erfunden, dann auch (1784) entdeckt, daß dieſelbe in dem Sauerkleeſalze enthalten ſey. *Opuſc. phyſ. chem.* II. p. 187.

Torb. Bergman *de acido ſacchari.* Opuſc. I. p. 138.

Die Citronenſäure.

§. 852.

Die **Citronen** enthalten in ihrem Safte neben Eſſigſäure eine eigenthümliche Säure, welche man nach ihnen **Citronenſäure** (*Acidum citricum*, Acide citrique) nennt. Sie kryſtalliſirt ſich in Oktaedern, doch an zweien Spitzen abgeſtumpft, auch bei großen Quantitäten in rautenförmigen Prismen, und iſt leichtauflöslich im Waſſer. Die Gemiſche, welche ſie mit den Kalien erzeugt, zeigen ſie als eine von den anderen Pflanzenſäuren verſchiedene Säure, und von den vorigen beiden unterſcheidet ſie ſich noch darin, daß ſie nicht die ſonderbare Neigung hat, ſich mit dem Kali nur zu einem ſolchen Salze zu verbinden, in welchem die Säure vorſchlägt. Die **citronenſaure Kalkerde** iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer. Man findet übrigens dieſe Säure nicht bloß in den Citronen, ſie iſt auch in den Tamarinden, rothen Kirſchen, Johannisbeeren, unreifen Weintrauben ꝛc. enthalten. Die Zwiebeln (*Allium Cepa* L.) enthalten citronenſauren Kalk. In der trockenen Deſtillation verhält ſie ſich beinahe, wie die Sauerkleeſäure, doch läßt ſie etwas Kohle zurück. Daraus ergiebt ſich, daß ſie in Rückſicht des Sauerſtoffgehalts

halts der Kleeſäure nachſtehe, die Weinſteinſäure aber übertreffe.

Die citronenſauren **Neutralſalze** ſ. in meiner Encyklopädie. VI. §. 1542.

Scheele entdeckte auch dieſe Säure (1784). *Opusc.* II. pag. 181. Crell's chem. Annalen. 1784. II. S. 3. Ueber ihre Verwandlung in Sauerkleeſäure ſ. Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abh. II. 1. S. 256.

Die Apfelſäure.

§. 853.

Alle Arten ſaurer Apfel enthalten, ſowohl reif als unreif, keine der vorhergenannten Säuren, ſondern eine eigenthümliche, welche nach ihnen die **Apfelſäure** (*Acidum malicum*, Acide malique) genannt wird. Sie iſt nicht kryſtalliſirbar und wird durch Verdunſtung ihres Waſſers nur zu einer ſyrupähnlichen bräunlichen Maſſe. In der trocknen Deſtillation verhält ſie ſich, wie die Weinſteinſäure (§. 839.); durch Salpeterſäure wird ſie aber leichter als jene in Kleeſäure verwandelt. Auch die Verbindungen derſelben mit Kalien ꝛc. zeigen ihre Eigenthümlichkeit. Der **apfelſaure Kalk** iſt viel leichtauflöslicher als der citronenſaure, zumal mit überſchüſſiger Säure. Die Neutralſalze von den drei Kalien und der Talkerde ſind zerfließend. Eben dieſe Säure wird mit wenig oder keiner Citronenſäure in den Berberizen (*Berberis vulgaris*), Hollunderbeeren (*Sambucus nigra*), Schlehen *Prunus spinosa*), Zwetſchen (*Prunus domestica*), Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia*), Ananaſſen (*Bromelia Ananas*); mit Citronenſäure gemiſcht in den Erdbeeren (*Fragaria vesca*), Heidelbeeren (*Vaccinium Myrtillus*), Himbeeren (*Rubus idaeus*), Johannisbeeren (*Ribes rubrum*)

angetroffen. Als apfelſaurer Kalk mit überſchüſſiger Säure iſt ſie im Safte mehrerer Gewächſe, welche dicke ſaftige Blätter haben, vorzüglich des Hauslauchs (*Sempervivum tectorum*), des *Sedum acre*, *album* und *Telephium*, mehrerer Arten *Craſſula* ꝛc. ꝛc.

Scheele entdeckte (1785) dieſe Säure als eine eigenthümliche in den ſauren Äpfeln. Crell's chem. Annalen. 1785. II. S. 295.

Die Eſſigſäure.

§. 854.

Aus dem unten als Product der ſauren Gährung zu betrachtenden Eſſige läßt ſich durch Deſtillation eine Säure, die **Eſſigſäure** (*Acidum Aceti*) abſondern, welche von den vorhergehenden vier Pflanzenſäuren ſich ſchon dadurch unterſcheidet, daß ſie flüchtig iſt, wie ſie auch durch ihren angenehm ſauren Geruch offenbart, ſo daß ſie in einer, die Siedhitze des Waſſers wenig übertreffenden, Hitze ohne Zerſetzung überdeſtillirt werden kann. Sie kann daher auch nicht in Kryſtallen dargeſtellt werden, weil mit der Abdunſtung ihres Waſſers die Säure ſelbſt entweicht, ausgenommen, wenn ſie, durch gewiſſe Mittel der chemiſchen Kunſt in hohem Grade entwäſſert, der Kälte (2°,66 R.) ausgeſetzt wird: ſie geſteht dann zu einer dem Kampher ähnlich ſehenden Maſſe. Mit Kali, Natrum, Kalkerde zu einem feſten trocknen Neutralſalze gemacht, wird ſie wegen des zu wenigen Kryſtallenwaſſers in einer ſolchen Hitze doch ſchon brandig und bei verſtärkter vollends zerſetzt, ſo daß ſie jene Producte (§. 810.) giebt, und dadurch ihre Zuſammenſetzung aus eben den Grundſtoffen offenbart, welche jene Pflanzenſäuren enthalten. Aber daraus, daß ſie flüchtig iſt, dürfen wir ſchlieſſen, daß ſie (nach Verhält-

niß

niß des Sauerſtoffes und Kohlenſtoffes) mehr Waſſerſtoff als jene enthalte, wie auch die Verkohlung beweiſet, bei welcher ſich mehr Waſſerſtoffgas, als aus jenen, entbindet, und die Brennbarkeit mit Flamme, welche ſtarke erwärmte Eſſigſäure zeigt. Nach Berzelius enthält ſie 46,871 Kohlenſtoff, 6,195 Waſſerſtoff, 46,734 Sauerſtoff.

Die **Weinſteinſäure** enthält alſo den meiſten **Kohlenſtoff**, die **Eſſigſäure** den meiſten **Waſſerſtoff**, und die **Sauerkleeſäure** den meiſten **Sauerſtoff** (§§. 839. 848.) Nach Prouſt ſoll die Eſſigſäure auch **Stickſtoff** enthalten. Gehlen's neues J. d. Ch. III. S. 30. Dagegen Trommsdorff ebend. V. S. 573.

§. 855.

Wenn Eſſigſäure, zumal durch Froſt einigermaaſſen entwäſſerte, der Deſtillation übergeben wird, ſo iſt das erſt übergehende flüchtiger, ſtärker riechend, leichter entzündlich, als das nachfolgende. Aber viel größer zeigt ſich dieſer Unterſchied bei der Deſtillation derſelben aus dem eſſigſauren **Kupferſalze** (§. 554.). Sie entbindet ſich in hinlänglicher Hitze aus demſelben, ohne brandig zu werden; erleidet aber eine andere Aenderung im Verhältniſſe ihrer Grundſtoffe, indem ſie einen Theil ihres **Kohlenſtoffs** bei dem Kupferoxyde **zurückläßt**. Dieſe Säure iſt von ſehr durchdringendem Geruche und viel brennbarer als die gewöhnliche.

Berthollet in Crell's chem. Annalen. 1789. I. S. 536. Chaptal in Scherer's Journal für die Chemie. II. 12. S. 658. Dieſer und andere franzöſiſche Chemiker nennen die gewöhnliche Eſſigſäure Acide aceteux (*Acidum acetosum*, **eſſigte Säure**); die aus eſſigſaurem Kupferſalz gewonnene Acide acetique (*Acidum aceticum*, **Eſſigſäure**), nicht recht ſchicklich, weil dieſe von jener nur durch **weniger Kohlenſtoff** ſich unterſcheidet, der Sauer-

ſtoff

ſtoff alſo gegen den Kohlenſtoff zwar relativ vermehrt wird, aber nach Verhältniß gegen den Waſſerſtoff nicht. Die ganze Unterſcheidung verwerfen Adet eb. II. 8. S. 170. Peres ebend. II. 12. S. 666. IV. 24. S. 568. u. a.

§. 856.

Die Eſſigſäure entſteht nicht nur durch die Gährung aus Weinſteinſäure, Zucker, Gummi ꝛc., ſondern auch auf andere Weiſe. Wenn vegetabiliſche Stoffe entwäſſerter Schwefelſäure ausgeſetzt werden, ſo entſteht durch Oxydation des Kohlenſtoffs und Waſſerſtoffs Eſſigſäure, indem zugleich jene ſich in ſchwefligte Säure verwandelt. So auch bei der Oxydation des Zuckers durch Salpeterſäure (§. 869.). Die brandige Säure, welche aus vegetabiliſchen Körpern in der Verkohlung erzeugt wird, zeigt ſich meiſt ganz oder doch zum Theile als Eſſigſäure. Es iſt aber auch eine ihr ähnliche Säure in gewiſſen Pflanzenſäften, ſo der Citronen, ſchon fertig.

§. 857.

Auch in den Verbindungen, welche die Eſſigſäure mit den Baſen eingeht, zeigt ſie ihre weſentliche Verſchiedenheit von den vorigen Säuren. Das eſſigſaure Kali (*Kali acetoſum*, Acetite de Potaſſe) giebt keine Kryſtalle, ſondern in der langſamen Verdunſtung ſeiner Lauge nur Scheiben oder Blätter auf dem Spiegel. Es iſt äuſſerſt leichtauflöslich im Waſſer, und zerfließt ſchon von ſelbſt an der Luft (*Liquor Kali acetici*); iſt auch auflöslich im Alkohol und erfordert in der Siedhitze deſſelben 2,142 ſeines Gewichts.

Die alten von Irrthümern abhängenden Namen ſind: **geblätterte Weinſteinerde**, *Terra foliata* Tartari, *Tartarus regeneratus*, *Oxytartarus*, *Arcanum Tartari*.

§. 858.

§. 858.

Das eſſigſaure Natrum (*Natrum acetoſum*, Acetite de Soude) bildet ſechsſeitige Prismen mit dreiſeitigen pyramidaliſchen Enden, welche an der Luft verwittern, doch auch leichtauflöslich im Waſſer (3 Theilen kaltem,) und im Alkohol ſind (von dem ſie in der Siedhitze nicht mehr als das vorige Salz bedürfen).

§. 859.

Das eſſigſaure Ammonium (*Ammonium aceticum*, Acetite d'Ammoniaque) kann ſpieſſige Kryſtalle bilden, die jedoch nicht leicht darſtellbar ſind, weil das Salz äuſſerſt leichtauflöslich im Waſſer und faſt ſo flüchtig als das Waſſer ſelbſt iſt, daher bei Abdunſtung eines Gemiſches aus Eſſigſäure und Ammonium (*Spiritus* Mindereri medicorum) gröſztentheils mit verdunſtet.

§. 860.

Die eſſigſaure Kalkerde (*Calcarea acetoſa*, Acetite de Chaux) bildet feine Nadeln, und iſt ſehr leichtauflöslich im Waſſer, im Alkohol weniger. **Die eſſigſaure Schwererde** (*Baryta acetoſa*) bildet platte vierſeitig prismatiſche Kryſtalle, mit zwei breiteren Seitenflächen und zweiſeitigen Enden, welche in mittlerer Temperatur 11 Theile, in der Siedhitze 1,66 Waſſer erfordern, im Alkohol ſchwer aufgelöſet werden (100 Theile Alkohol löſen kalt nur 0,025, ſiedheiß 3,05 Theile derſelben auf). **Die eſſigſaure Strontionerde** (*Strontiona acetoſa*) kryſtalliſirt ſich in kleinen ſechsſeitigen Tafeln, und iſt in mittlerer Temperatur in 2,5 Theilen Waſſers aufzulöſen. Mit den übrigen Erden entſtehen im Waſſer leichtauflösliche Salzmaſſen, die nicht kryſtalliſirbar ſind.

Mit der Yttererde erhielt jedoch Klaproth (Beitr. III. S. 70.) vierſeitige an den Enden ſchief abgeſchnittene Prismen.

§. 860. b.

Mit den **Metalloxyden** macht die Eſſigſäure durchaus ſolche Gemiſche, welche im Waſſer auflöslich ſind.

Die aus dem eſſigſauren Kupferſalze gewonnene Säure zeigt mit mehreren Baſen, auch Metalloxyden, dieſelben Gemiſche, als die gewöhnliche: nur iſt das *Kali aceticum* kryſtalliſirbar, in weiſſen platten und glatten Nadeln, welche einen Atlasglanz haben (§. 837.); das *Natrum aceticum* kryſtalliſirt ſich hingegen ſchwerer, als das *acetoſum;* nur bei ſtarker Abdunſtung bildeten ſich ſehr lange glänzende Nadeln. Adet in Scherer's Journal. II. 8. S. 183.

Die Gallusſäure.

§. 861.

Der ſchon lange bekannte zuſammenziehende Stoff (*Materia adſtringens*), welchen mehrere Gewächſe enthalten, iſt, da man ihn als eine Säure erkannte, von den ſogenannten Galläpfeln (hohlen kugligten Auswüchſen an den Eichenblättern, die vom Stich eines Inſects, Cynips Quercus folii, entſtehen), welche denſelben vorzüglich reichlich enthalten, **Gallusſäure** (*Acidum galaticum*, Acide galique Lavois.) genannt werden. Die vorzüglich auszeichnenden Charaktere dieſer Säure ſind der ſäuerlich zuſammenziehende Geſchmack und die Eigenſchaft, das Eiſen ſchwarz niederzuſchlagen. Da ſie das Lacmus röthet, die Schwefelkalien und die Seife zerſetzt, die Kalien neutraliſirt, ſo iſt an ihrer ſauren Natur kein Zweifel. Dabei iſt ſie ſchmelzbar und flüchtig, läßt ſich ſublimiren, kryſtalliſirt ſich in kleinen Nadeln, ſeltener in Schuppen,

und

und wird im Waſſer (3 Th ſiedheiſſem, 24 Th. kaltem,), im Alkohol, (gleichviel ſiedheiſſem, 3 Th. kalten,) in kleiner Quantität auch in Naphtha und ätheriſchen Oelen aufgelöſet. Zuſatz eines Kali oder einer kaliſchen Erde zu einer, Gallusſäure enthaltenden, Flüſſigkeit erzeugt grüne Farbe. Schnell über den Siedgrad des Waſſers erhitzt, wird ſie doch zerſetzt, und giebt ein ſäuerliches Waſſer, ein Theil wird zu Kryſtallen ſublimirt, und es bleibt ein kohligter Rückſtand. Da ſie durch Salpeterſäure in Sauerkleeſäure verwandelt werden kann, ſo muß ſie aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff beſtehen; da ſie in der Zerſetzung kein brandiges Oel giebt und flüchtig, aber kryſtalliſirbar ꝛc. iſt, ſo enthält ſie wahrſcheinlich weniger Kohlenſtoff als die Weinſteinſäure, mehr aber (und weil der negative Sauerſtoff die Feſtigkeit befördert) auch mehr Sauerſtoff als die Eſſigſäure, nur dieſen weniger als die Sauerkleeſäure.

§. 862.

Darauf weiſet auch ihre merkwürdige Eigenſchaft hin, die meiſten Metalloxyde aus den Säuren als **gallusſaure Metalloxyde** weiß, farbigt oder ſchwarz zu fällen (§. 456.). Das bekannteſte derſelben iſt das **gallusſaure Eiſenoxyd** (§. 617.), welches eigentlich dunkelviolett iſt, in dichterer Maſſe aber ſchwarz ausſieht. Dieſes und andere gallusſaure Oxyde ſind in anderen wäſſerigen Säuren auflöslich, werden aber durch Kali ꝛc. als gallusſaure Oxyde wieder gefället. Daher werden ſie auch aus Auflöſungen, die viel freie Säure haben, nicht durch bloße Gallusſäure gefället, ſondern nur durch ihre Neutralſalze, oder wenn die freie Säure vorher durch Kali getilgt iſt.

§. 863.

Man findet dieſe Säure in allen Theilen der Eiche (*Quercus Robur*), dem Sumach oder Schmack (*Rhus coriaria*), dem Gerberſtrauch (*Coriaria myrtifolia*), der Tormentillwurzel (*Tormentilla erecta*), der Chinarinde (*Cinchona*), dem Thee (*Thea viridis* und *Bohea*) und vielen andern Gewächſen, doch theils nur in einzelnen Theilen, in vielen auch nur in kleiner Quantität.

Scheele über das weſentliche Galläpfelſalz, in Crell's chem. Annalen. 1787. I. S. 3.

§. 864.

Aber neuere Unterſuchungen zeigen, daß die Gallusſäure in dieſen Gewächſen von einem nur in gewiſſen Eigenſchaften ihr ähnlichen, übrigens von ihr verſchiedenen, Stoffe begleitet werde, den man, weil die Wirkung der Lohe auf das Leder in der Lohgerberei von ihm abhängt, Gerbeſtoff (*Tannicum*, Tannin) genannt hat. Er iſt bräunlich, ausgetrocknet ſpröd, und hat einen muſcheligten Bruch, ſchmeckt zuſammenziehend und bitter, iſt leichter auflöslich im Waſſer, als die Gallusſäure, (die Auflöſung ſchäumt leicht,) auch auflöslich im Weingeiſt, doch im abſoluten Alkohol unauflöslich, miſcht ſich mit Kalien und Erden, wird durch Kalkwaſſer aus dem Galläpfelabſude gefället; verbindet ſich auch mit Metalloxyden, fället viele derſelben aus den Säuren, ſo auch das Eiſen mit ſchwarzer Farbe. Beſonders zeichnet er ſich dadurch aus, daß er den thieriſchen Leim aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung niederſchlägt, indem er ſich mit ihm zu einem im Waſſer nicht auflöslichen Gemiſche verbindet, welches an der Luft zu einer braunen, ſpröden Maſſe austrocknet,

die,

die, auch feucht erhalten, nicht fault. Auch den Eiweiß⸗ſtoff ſchlägt er auf ähnliche Weiſe nieder. Der Ver⸗kohlung ausgeſetzt, giebt er die gemeinen Producte (§. 810.).

Einige Metalloxyde werden durch beide Stoffe gefället, z. E. Blei, Eiſen aus dem *Ferricum sulphuricum*, doch iſt das *Ferricum tannicum* mehr blau, das *Ferricum galaticum* ſchwärzer und feiner. Andere werden nur durch einen von beiden gefället, ſo das Eiſen aus dem Ferrosum sulphuricum nur durch die Gallusſäure, Zinn nur durch den Gerbeſtoff.

Armand Seguin hat zuerſt die Unterſcheidung beider Stoffe beobachtet. *Annales de Chimie.* XX. pag. 15. Prouſt ebend. XXV. p. 223. und in Scherer's Jour⸗nal. II. 9. S. 252. Karſten ebend. VII. 40. S. 472. Trommsdorff in ſ. Journal der Ph. VIII. 1. S. 105. XIII. 1. S. 208.

Hatchett's künſtliche Erzeugung aus Holzkohle und Sal⸗peterſäure ꝛc. Ebend. I. S. 545.

Einige behaupten, daß beide Stoffe nicht weſentlich verſchie⸗den ſeyen. Wuttig über die Gallusſäure. Dorpat 1806. Auch in Gehlen's neuem Journ. der Ch. III. 2. S. 194.

Die Honigſteinſäure.

§. 865.

Ungeachtet dieſe Säure bis izt nicht in Pflanzen, ſondern nur in einem Minerale, dem ſogenannten Ho⸗nigſteine (*Mellilithus*), von dem ſie den Namen Ho⸗nigſteinſäure (*Acidum mellilithicum*) erhalten, iſt ge⸗funden worden, ſo ſcheint es dennoch ſchicklich, ſie an die bisher betrachteten Pflanzenſäuren anzureihen, da ſie, wie dieſe, aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff beſteht. Dieſes wird offenbar, wenn der Honigſtein, welcher aus dieſer Säure (46) mit Thonerde (16) und Waſſer (38)

be⸗

beſteht, der trocknen Deſtillation ausgeſetzt wird, indem ſie, dadurch zerlegt, Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, ein ſchwachſäuerliches gewürzhaft riechendes Waſſer, und ſehr wenig gewürzhaftes Oel aus ſich entbindet, und in der rückſtändigen Thonerde Kohle zurückläßt. Wenn feinzerriebener Honigſtein mit der 200fachen Quantität Waſſer einige Stunden lang gekocht wird, ſo zieht dieſes die Säure aus: aus der abgedunſteten Flüſſigkeit bleibt ſie als eine grauweiſſe Maſſe, welche nach abwechſelnder neuer Auflöſung in Weingeiſt und Waſſer in zarten hellgrauen nadelförmigen Kryſtallen anſchießt. Sie ſchmeckt ſüßlichſauer, hintennach bitterlich; verdampft ſchnell auf einem erhitzten Scherben als ein dicker grauer Rauch und läßt wenig gelbliche geſchmackloſe Aſche zurück. Mit **Kali** giebt ſie ein Neutralſalz in langſtraligten, mit **Natrum** in würfligten Kryſtallen, oder dreiſeitigen Tafeln, mit **Ammonium** in ſechsſeitigen Prismen. Mit den **kaliſchen Erden** giebt ſie erdigte Niederſchläge, die in Salpeterſäure auflöslich ſind.

Klaproth Beiträge. III. S. 114.

Die Benzoeſäure.

§. 866.

Sehr verſchieden von den vorigen Säuren iſt die in dem Benzoeharze enthaltene Säure, welche nach dieſem **Benzoeſäure** (*Acidum benzoicum*, Acide benzoique) genannt wird. Sie iſt für ſich feſt, dabei ſchmelzbar und zugleich flüchtig, ſo daß ſie in einer die Siedhitze des Waſſers kaum überſteigenden Hitze ſchon merklich verdampft; ſchwerauflöslich im Waſſer, 24 Theile ſiedheiſſes, ungefähr 400 Theile kaltes erfordernd. Im Alkohol wird

wird ſie leichter aufgelöſet. Sowohl aus dem abgekühlten Dampfe, als aus der heißgeſättigten, dann abgekühlten Auflöſung, kryſtalliſirt ſie ſich in weiſſen glänzenden luftbeſtändigen Nadeln. Ihr Geſchmack iſt kaum ſauer, mehr ſüßlich und hitzig ſcharf; ſie röthet das Lacmus, (den Veilchenſaft kaum,) macht aber mit den Kalien und kaliſchen Erden Neutralſalze, auch mit den anderen Erden und den Metalloxyden ſolche Salze, wie andere Säuren. Wegen ihrer Flüchtigkeit läßt ſie ſich nicht durch trockene Deſtillation zerlegen. Durch Abziehen der Salpeterſäure über ihr wird ſie gar nicht oder doch nur zu kleinem Theile verändert, ſo daß mehr oder weniger Spuren von Kohle, Eſſigſäure und phosphorſaurer Kalkerde ſich zeigen, welches auf Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Phosphor und Sauerſtoff hinweiſet.

Weſtrumb in **Crell's** chem. Annalen. 1784. I. S. 340. **Hermbſtädt** ebend. 1785. II. S. 305. **Deſſ.** Verſ. und Beob. II. S. 197.

§. 866. b.

Die **Neutralſalze** von dieſer Säure, ſelbſt die erdigten, ſind alle leichter auflöslich, als die Säure ſelbſt. Das **benzoeſaure Kali** (*Kali benzoicum*, Benzoate de Potasse) bildet dünne Nadeln, iſt leichtauflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, und zerfließt an der Luft; mit vorſchlagender Säure bleibt es trocken. Das **benzoeſaure Natrum** bildet ähnliche, etwas größere Kryſtalle, welche an der Luft zerfallen. Das **benzoeſaure Ammonium** kryſtalliſirt ſich federähnlich und wird an der Luft feucht. Die **benzoeſaure Kalkerde** giebt anſehnliche ſpieſſige federähnliche Kryſtalle, die von einem gemeinſchaftlichen Mittelpuncte auslaufen, iſt minder leichtauflös-

löslich, als jene drei Salze, ꝛc. Dieſe Salze ſind mit Hülfe der Hitze auch im Alkohol auflöslich. Sie haben etwas ſcharfes und ſtechendes im Geſchmacke. In einer Hitze, welche ſtärker iſt, als die zur Verflüchtigung der bloßen Säure erfordert wird, entweicht dieſelbe von den feuerbeſtändigen Baſen. Die Kalkerde geht hier nicht nur dem Kali, ſondern auch der Schwererde vor.

Trommsdorff von der Benzoeſäure in ſ. Journal der Ph. I. 1. S. 162. (hat auch die Miſchungen mit Metalloxyden).

§. 867.

Das **Benzoeharz** (von *Croton Benzoë*) giebt dieſe Säure als einen Nebel von ſich, wenn es bis zum Schmelzen erhitzt wird; dieſer verdichtet ſich in kühlen (papiernen) Hüten zu jenen Kryſtallen, welche die Alten **Benzoeblumen** (*Flores Benzoës*) nannten. Sie wird aber nicht etwa erſt durch die Hitze erzeugt, ſondern iſt in dem Benzoeharze ſchon enthalten, wie daraus erſichtlich iſt, daß ſie durch Sieden mit Kalilauge oder Kalk und Waſſer aus demſelben ausgezogen werden kann. Neuere Unterſuchungen haben dieſe Säure auch in dem **Balſam von Peru**, dem **von Tolu**, dem eigentlichen und dem flüſſigen **Storax**, den Schoten der **Vanille** (*Epidendron Vanilla*), dem **Zimmt**, ja auch im **Pferdeharne** im Zuſtande des Natrum benzoicum, angetroffen.

* * *

Die **Chinaſäure** (*Acidum chinicum*) als Calcarea chinica in dem kaltbereiteten Extracte der Chinarinde (1785) von Hermbſtädt entdeckt (Crell's Annalen. 1785. I. S. 115.), von Vauquelin (*Annales de Chimie.* LIX. p. 113.) als eine beſondere Säure befunden. John chem. Schriften. II. S. 294.

Die

Die **Maulbeerholzſäure** (*Acidum moroxylicum*), welche als *Calcarea moroxylica* in einem Ueberzuge der Rinde des weiſſen Maulbeerbaums (*Morus alba*) (1801) von Thompſon zu Palermo in Sicilien entdeckt, von Klaproth als eine eigene Säure aufgeſtellt worden. Scherer's Journal. X. S. 1.

Die **Pilzſäure** (*Acidum fungicum*, Acide fongique) in einigen Pilzen von Braconnot entdeckt. Schweigger's Journal. XII. 3. S. 260.

Die **Korkſäure** (*Acidum subericum*), ein Kunſtproduct aus Kork, durch Behandlung mit Salpeterſäure, von Brugnatelli erfunden. Crell's Annalen. 1787. I. S. 145.

Der Zucker.

§. 868.

Ein ganz beſonders geartetes weſentliches Pflanzenſalz iſt der **Zucker** (*Saccharum*). Der eigentliche und reine Zucker iſt für ſich allein feſt, hart und ſpröd, und bleibt an der Luft trocken; iſt rein weiß; bildet in freier Kryſtalliſation Oktaedern, oder vierſeitige Prismen mit vierſeitig pyramidaliſchen Endſpitzen ꝛc.; iſt im Waſſer ſehr leichtauflöslich, ſo daß er ſchon in anderthalbmal ſo viel kalten Waſſers, als er ſelber wiegt, aufgelöſet wird, von ſiedendem aber dazu weniger, als ſein eignes Gewicht, bedarf; reiner Zucker löſet ſich ganz und vollkommen klar im Waſſer auf. Auch im Alkohol wird er mit Hülfe der Hitze (von 4 Theilen in der Siedhitze) aufgelöſet. Er hat keinen Geruch, einen rein ſüßen Geſchmack, übrigens weder kaliſche noch ſaure Eigenſchaften; ſeine Auflöſung wird weder vom Kalkwaſſer, noch von kohlenſaurer Kalilauge trübe. Ganz trockner Zucker über den Siedgrad des Waſſers erhitzt, ſchmilzt, wird aber zugleich zerſetzt, und

und daher bräunlich und riechend, in verſtärkter Hitze wird er unter Entbindung jener Producte verkohlt (§. 810.); giebt alſo auch brandige Säure (Schrickel's Zuckerſäure) und brandiges Oel, das aber viel angenehmer, als von anderen Pflanzenſtoffen, riecht. Die ſehr ſchwammige Kohle giebt, offen heftig geglühet, doch weder Kali noch Erde. An freier Luft erhitzt, brennt er mit Flamme.

§. 869.

Dieſe Zerlegung zeigt uns den Zucker als eine Halbſäure (§. 178.) des Waſſerſtoffs und Kohlenſtoffs, die zwar ſchon genug Sauerſtoff hat, um Auflöslichkeit im Waſſer, ſüßen Geſchmack, — zu haben, aber noch nicht ſo viel, als zur Säure erfordert wird. Nach Lavoiſier hält er 28 Kohlenſtoff, 8 Waſſerſtoff, 64 Sauerſtoff. Jene brandige Zuckerſäure (§. 868.) iſt nur ein Product aus dem Zucker, das nach Verhältniß des Kohlenſtoffs und Waſſerſtoffs mehr Sauerſtoff hat, als der Zucker ſelbſt, weil der größte Theil des Kohlenſtoffs als Kohle zurückbleibt, und ein großer Theil des Waſſerſtoffs als Waſſerſtoffgas entweicht. Aber der Zucker kann durch (die dreifache Quantität) ſtarke rauchende Salpeterſäure ganz in Säure verwandelt werden, indem ſeine brennbaren Stoffe aus dieſer mehr Sauerſtoff anziehen. Es entbinden ſich unter ſtarker Erhitzung ſalpeterhalbſaures Gas und kohlenſaures Gas; nachdem die noch übrige Salpeterſäure abdeſtillirt worden, iſt der Rückſtand Apfelſäure (indem auch etwas Eſſigſäure in die Vorlage übergegangen,); dieſer Rückſtand nochmals der Salpeterſäure ausgeſetzt, wird Sauerkleeſäure.

§. 870.

§. 870.

Der Zucker iſt in ſehr vielen und ſehr verſchiedenen Pflanzengattungen enthalten. Der längſt gemein bekannte **indiſche Zucker** oder **Rohrzucker** wird aus dem nur in heiſſen und feuchten Klimaten wachſenden Zuckerrohre (*Arundo saccharifera*) gewonnen. Es enthalten aber auch reichlich Zucker der Traubenſaft, zumal in heiſſen Klimaten, und der Saft aller Obſtarten, vorzüglich der Pflaumen und Birnen, wenn ſie vollkommen reif ſind. Die unreifen enthalten nur Säuren; dieſe werden durch Wirkung des Sonnenlichts zu größerem oder kleinerem Theil in Zucker verwandelt. Ferner der Zuckerahornbaum (*Acer saccharinum*), die Birke (*Betula alba et nigra*), die Grasarten, ſo der Mays (*Zea Mays*) u. a., insbeſondere die Getraidearten, die Rübenarten (*Brassica Rapa*), der Kohl (*Brassica oleracea*), die weiſſe und rothe Beete (*Beta Cicla*), die rothe Rübe (*Beta rubra*), die Runkelrübe (*Beta altissima*), die Zuckerwurzel (*Sium Sisarum*), die Paſtinakwurzel (*Pastinaca sativa*), die gelbe Rübe oder Möhre (*Daucus Carota*), die Peterſilienwurzel (*Apium Petroselinum*). Aber auſſer dem Safte des Zuckerrohrs und Zuckerahorns enthalten die meiſten ſüßſchmeckenden Pflanzenſäfte, welche Zucker enthalten, doch keinen eigentlichen Zucker, oder nur wenig deſſelben, hingegen ſogenannten **Schleimzucker**, welcher von jenem ſich darin unterſcheidet, daß er nicht feſt wird, ſondern in der möglich größten Entwäſſerung nur als ein dickliches Liquidum dargeſtellt werden kann, welches aber im Waſſer und im Alkohol leicht vollkommen flüſſig wird. Sein Geſchmack iſt ſüßer, als der des eigentlichen Zuckers. Auch der Traubenſaft und andere Obſtſäfte

enthalten dieſen in Menge, dann meiſt auch etwas feſten Zucker, welcher in dem eingeengten Safte ſich abſetzt (Traubenzucker), der jedoch vom Rohrzucker ſich darin unterſcheidet, daß er keine regelmäßige Kryſtalle, nur kleine kuglichte Anhäufungen bildet, minder derb, doch ſchwerer auflöslich und weniger ſüß iſt. Der **Honig** (*Mel*), (welcher doch eigentlich vegetabiliſche Natur hat,) beſteht größtentheils aus Schleimzucker mit einigem feſten Zucker und wenigem Extractivſtoffe. Die **Manna**, welche aus einigen Eſchenarten (*Fraxinus Ornus, F. rotundiſolia*) ausſchwitzt, enthält, auſſer einer kleinen Quantität Schleims und eines gelben widrig riechenden und ſchmeckenden Stoffs, Schleimzucker und einen feſten zuckerartigen Stoff (**Mannaſtoff**), welcher durch ſiedenden Alkohol aus ihr ausgeſogen werden kann, und in der geſeiheten erkalteten Auflöſung ſich in ſternförmig angehäuften Nadeln kryſtalliſirt.

§. 871.

Mehr iſt das in der Süßholzwurzel (*Glycyrrhiza glabra* und *echinata*) und in dem ſogenannten Fleiſchleim (*Sarcocolla*); (der aus der *Penaea mucronata* ausſchwitzt,) enthaltene **Glykion** verſchieden, welches für ſich feſt, ſpröd und glänzend, aber nicht kryſtalliſirbar iſt, im Waſſer und Alkohol aufgelöſet und mit jenem ſauer und ſchimmligt wird.

* *
*

Io. Andr. Murray diss. *dulcium naturam et vires expendens*. Goett. 1779. 4. *Opusc.* II. p. 139. Deyeux im *Journal de la soc. des Pharm.* Ann. II. 6. p. 363. Prouſt in Gehlen's Journ. der Ch. u. Ph. II. 1. S. 77. Fourcroy und Vauquelin in den *Annales de Chimie.* LXV. p. 161. Theod. v. Sauſſure in Gilbert's neuen Annalen. XIX. S. 137.

Der

Der Schleim.

§. 872.

Den Namen **Gummi**, welchen der gemeine Sprachgebrauch mancherlei Pflanzenſäften gegeben hat, die aus Gewächſen ausſchwitzen und auf deren Oberfläche zu Klumpen erſtarren, gebrauchen wir in der Chemie nur für einen gewiſſen Stoff, welcher mit folgenden Eigenſchaften begabt iſt. Es iſt für ſich feſt, ſpröd, in Maſſen ohne beſtimmte Geſtalt, ohne Farbe, Geſchmack und Geruch, durchſcheinend, von glattem glänzenden Bruche, auflöslich im Waſſer, aber unauflöslich im Alkohol, Oelen. Die Auflöſung in wenigem Waſſer iſt dicklich, zähe und klebrig, geht in ſaure Gährung über und giebt mit der Auflöſung des Kieſelkali (§. 269.) einen Niederſchlag. Es iſt nicht ſchmelzbar, auch an ſich nicht flüchtig, noch brennbar; in höherer, allmälig zum Glühen verſtärkter Hitze wird es mit Erzeugung jener Producte (§. 810.) verkohlt und giebt eine Aſche, welche etwas kohlenſaures Kali und kohlenſauren Kalk enthält. Dennoch kann es, wie der Zucker, durch Salpeterſäure in Sauerkleeſäure (Milchzuckerſäure) und Apfelſäure verwandelt werden. Von dieſer Art iſt das **arabiſche Gummi**, welches aus der *Acacia vera*, und das **Senegalgummi**, welches aus der *Acacia Senegal* ausſchwitzt.

§. 873.

Aus gewiſſen Pflanzen, ſo der Salepwurzel (*Orchis Morio*), der Wurzel des Eibiſch's (*Althaea off.*), den Blumen der *Malva rotundifolia*, den Samen der Quitten (*Pyrus Cydonia*), kann durch heiſſes Waſſer ein Stoff vorzüglich reichlich und rein ausgezogen werden, welcher dem Gummi ſehr ähnlich iſt: man nennt ihn **Pflanzenſchleim** (*Mucilago vegetabilis*), wie man auch eine dick-

liche Gummiauflöſung Schleim zu nennen pflegt. Er unterſcheidet ſich jedoch von dem eigentlichen Gummi darin, daß er im feſten Zuſtande kaum durchſcheinend und von mattem Bruche, ſeine dickliche Auflöſung nicht klebrig iſt, mit der Auflöſung des Kieſelkali keinen Niederſchlag und in der trocknen Deſtillation neben der brandigen Säure beträchtlich viel Ammonium, das aus dieſer durch Kalk dargeſtellt werden kann, und theils phosphorſauren Kalk in der Aſche giebt; da hingegen das Gummi (faſt) nur brandige Säure und (faſt) nur kohlenſauren Kalk in der Aſche liefert. Das **Traganthgummi** (*Gummi Tragacanthae*), welches aus dem *Astragalus Tragacantha* ausſchwitzt, kommt ebenfalls mit dieſem überein. Im feuchten Zuſtande gehen ſowohl Schleim als Gummi in ſaure Gährung über.

Fällung des Schleims durch Gerbeſtoff. S. **Graßmann** in Schweigger's Journal. XV. 1. S. 46.

§. 874.

Das aus Kirſchbäumen (*Prunus Cerasus* und *P. avium*), Pflaumenbäumen (*Prunus domestica*) ꝛc. im kranken Zuſtande durch natürliche, ſonſt durch künſtliche Oeffnungen, ausſchwitzende Gummi, welches dem eigentlichen ſehr ähnlich, nur röthlichbraun ausſieht, auch übrigens ein ähnliches Verhalten zeigt, unterſcheidet ſich doch darin, daß es im Waſſer zwar aufſchwillt, und zu einer weichen halbdurchſichtigen röthlichbraunen Maſſe, aber nur zu kleinem Theile im Waſſer wirklich aufgelöſet wird, und auch dieſer mit Kieſelkali keinen Niederſchlag giebt, iſt daher durch den Namen **Ceraſin** unterſchieden worden.

* * *

Thomſon's Syſtem der Chemie überſ. von **Wolf**. IV. S. 23. V. S. 670. 673. **Gieſe** Chemie der Pflanzen- und Thierkörper.

körper. I. S. 51. John in Schweigger's Journal. VI, 4. S. 374. Es giebt aber auch ganz im Waſſer auflösliches Kirſchbaumgummi. John chem. Schriften. III. S. 20.

Das Amylum.

§. 875.

Das Satzmehl, Stärkmehl (Αμυλον, *Amylum*, Amidon), welches ſeinen griechiſchen Namen davon hat, daß es ſchon natürlich, alſo ohne gemahlen zu ſeyn, als ein feiner Staub (Mehl) erſcheint, iſt (im reinen Zuſtande) vollkommen weiß, ohne Geſchmack und Geruch, auflöslich in ſiedheiſſem Waſſer, nicht in kaltem, und macht mit ſehr wenigem ſiedendem Waſſer einen klebrigen Brei (Kleiſter), mit mehr eine mehr oder weniger dickliche zähe ſchlüpfrige Flüſſigkeit, die in ſaure Gährung übergeht. Im Alkohol iſt es nicht auflöslich, auch nicht in Oelen. In Kalilauge wird es aufgelöſet und durch Säuren wieder daraus gefället. Auch in einem heiſſen Aufguſſe der Galläpfel wird es aufgelöſt; wie die Auflöſung erkaltet, fällt gerbeſtoffhaltiges Amylum nieder. Es iſt nicht ſchmelzbar, auch an ſich nicht flüchtig, noch brennbar. In der Verkohlung verhält es ſich dem Schleime ähnlich, giebt aber kein Ammonium, bloß brandige Säure. Durch Salpeterſäure kann es in Sauerkleeſäure und Apfelſäure verwandelt werden, und durch wäſſerige Schwefelſäure, wenn dieſe lange über ihm ſiedet, in Zucker.

Es giebt aber dieſer Zucker (**Stärkezucker, Amylumzucker**), wiewohl er leicht feſt wird, keine ordentliche Kryſtallen, und hat einen weit ſchwächeren ſüßen Geſchmack, als der eigentliche und der Schleimzucker. Uebrigens entſteht er nur aus ſolchem Amylum, das aus noch mit Lebenskraft begabten Pflanzentheilen abgeſchieden iſt, nichs

aus

aus ſolchen, die durch Kochen, langes Liegen ꝛc. getödtet worden, noch aus altem Amylum. S. Naſſe in Schweigger's Journal. X. 3. S. 284.

§. 876.

Man findet dieſen Stoff im Pflanzenreiche ſehr häufig, in Pflanzenſäften, die ihn abſetzen, wenn ſie ausgepreßt ruhig ſtehen, vorzüglich reichlich aber in den Kartoffeln, die mit ſehr vielem Waſſer faſt ganz daraus, mit wenigem Eiweißſtoffe, Schleim und Pflanzenfaſer beſtehen; ferner in dem Mehle der Getraidearten und Hülſenfrüchte mit Colla, Schleimzucker ꝛc.

Einhof in Gehlen's neuem Journal der Chemie. IV. 5. S. 455. V. 2. S. 131. VI. 2. S. 115. VI. 5. S. 542. In deſſ. Journ. d. Ch. u. Ph. V. 3. S. 341. **Lampadius** in Schweigger's Journal. IX. 3. S. 363.

Der faſerige Stoff in den Kartoffeln unterſcheidet ſich wenig von dem Amylum ſelbſt, und macht gewiſſermaaſſen zu dem eigentlichen Pflanzenfaſerſtoffe (§. 834.) den Uebergang.

Sehr ähnlich dem Amylum iſt das **Inulin**, welches Roſe in der Alantwurzel (*Inula Helenium*) entdeckt hat. Gehlen's neues Journ. d. Ch. III. 2. S. 217.

Der Extractivſtoff.

§. 877.

Der ſogenannte **Extractivſtoff** hat mit dem Pflanzenſchleime gemein, im kalten und heiſſen Waſſer auflöslich, im Alkohol unauflöslich zu ſeyn, kann daher durch jenes aus Pflanzentheilen, die ihn enthalten, ausgezogen werden; unterſcheidet ſich aber von ihm darin, daß er in gewäſſertem Weingeiſte mehr oder weniger aufgelöſet wird; ſtarken (meiſt bittern oder bitterlichen) Geſchmack und etwas Geruch hat; farbigt (meiſt gelbbräunlich) iſt; im

Waſ-

Waſſer aufgelöſet und dann lange gekocht, (durch Oxydation) meiſt zu Flocken, gerinnt, worauf er nachher nicht mehr im Waſſer auflösslich iſt; daß er das Lacmus röthet; und daß er in der trockenen Deſtillation neben der brandigen Säure mehr Ammonium, als jener, giebt. Mit Thonerde, Kalkerde, mehreren Metalloxyden, verbindet er ſich gerne, ſo daß dieſe ihn der wäſſerigen Auflöſung entziehen und von ihm gefärbt darin niederfallen; ſo wie er deshalb auch die Auflöſung des Alauns, das Kalkwaſſer ꝛc. fället. Es iſt aber dieſer in den ſo vielfach verſchiedenen Pflanzenſäften im Geſchmack, Geruch, Farbe, auch im beſonderen chemiſchen Verhalten auſſer jenem allgemeinen ꝛc. unzählig vielfach verſchieden, und insbeſondere hat das Eigenthümliche im Geſchmacke jedes Pflanzenſafts und in der übrigen Wirkung deſſelben auf den lebenden thieriſchen Körper ſeinen Grund in ſeinem Extractivſtoffe.

Vauquelin in den *Mem. de la soc. de pharm. de Paris.* An. 5. N. 13. p. 123. überſ. in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. VII. 1. S. 199. Schrader in Gehlen's Journ. der Ch. u. Ph. VIII. 3. S. 548. Schweigger's Journal. IX. 2. S. 139.

Der Gerbeſtoff (§. 864.) iſt wohl auch eine Art des Extractivſtoffes.

Hermbſtädt's Seifenſtoff. Berliniſches Jahrbuch für die Pharmacie. 1795. S. 126.

Die Extracte der Pharmacie enthalten Extractivſtoff, aber auſſer ihm auch andere Stoffe.

Die Colla.

§. 878.

Sehr ausgezeichnet von allen vorhin betrachteten Pflanzenſtoffen iſt die **Colla**, indem ſie in ihrem ganzen chemiſchen

ſchen Verhalten ſich dem thieriſchen Faſerſtoffe ſo ähnlich zeigt, daß man ſie deshalb auch den **thieriſch-vegetabiliſchen Stoff** genannt hat.

Die Namen **Kleber** und *Gluten* ſind nicht zu empfehlen, da auch Gummi, Amylum, Vogelleim ꝛc. klebrig ſind, und Gluten längſt vom thieriſchen Leime gebräuchlich iſt.

§. 879.

Sie iſt für ſich feſt, im getrockneten Zuſtande hart, ſpröd, bräunlichgrau, ohne Geſchmack und Geruch, unauflöslich auch in heiſſem Waſſer, Alkohol, Oelen, Pflanzenſäuren; auflöslich in Kalilauge, auch in ſtarker Schwefel- und Salpeterſäure, wird aber durch dieſe oxydirt und verwandelt. Durch rauchende Salpeterſäure wird ſie gelb und dann unter jenen Erſcheinungen (§. 869.) zu Sauerkleeſäure. Mit hinlänglichem Waſſer befeuchtet geht ſie in Fäulniß über, unter einem abſcheulichen Geſtanke. In der trockenen Deſtillation macht ſie von jener Regel §. 828 eine Ausnahme, indem ſie keine brandige Säure, ſondern Ammonium (§. 811.), mithin auch das ſtinkende brandige Oel giebt, von welchem dieſes begleitet wird. Auch hinterläßt ihre ſchwierig einzuäſchernde Kohle phosphorſaure Kalkerde (§. 812.). Ihre Miſchung iſt demnach von der gemeinen Pflanzenmiſchung §. 828.) verſchieden, ſo daß ſie nicht bloß Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff, ſondern auch **Salpeterſtoff** und **Phosphor** enthält.

§. 880.

Man findet dieſen Stoff nicht nur in den **Pilzen**, welche gröſtentheils aus ihm beſtehen, ſondern auch in dem **Mehle** der Getraidarten, vorzüglich in dem Weizenmehle, aus welchem er ſehr leicht durch wiederholtes Aus-

waſchen

waſchen eines Teiges von demſelben mit vielem Waſſer dargeſtellt wer en kann. Dieſes löſet den Schleimzucker auf und ſpült das Amylum aus; dadurch werden ſeine bisher getrennten Theilchen in den Stand geſetzt, ſich mit einander zu verbinden und ſtellen dann eine feſte, aber weiche zähe elaſtiſche Maſſe von ſchmuziggrauer Farbe dar, welche, wenn man ſie ausſpannt, thieriſchem Zellgewebe, Häuten ꝛc. ſehr ähnlich ſieht.

* * *

Beccaria in den *Comm. Bonon.* Tom. I. 1. p. 122. Teſſier in Scherer's Journal. III. 13. S. 40.

Der Eiweißſtoff.

§. 881.

Aus vielen Pflanzenſäften ſcheidet ſich, wenn ſie über 52° R., vollends, wenn ſie bis zum Sieden erhitzt werden, durch Feſtwerden ein Stoff aus, der vorher in dem Waſſer derſelben aufgelöſet war, kommt dann meiſt, Luft einfangend, als Schaum oben auf, ſenkt ausſerdem ſich nieder. Die chemiſche Unterſuchung deſſelben zeigt, daß derſelbe in ſeiner Miſchung mit der Colla übereinkomme; da er aber in den Pflanzenſäften flüſſig iſt, durch Erhitzung gerinnt, und darin dem thieriſchen Eiweißſtoffe ſich ähnlich zeigt; ſo hat man ihn daher Pflanzeneiweißſtoff (*Materia albuminosa* vegetabilis) genannt. Man findet denſelben vorzüglich reichlich in gewiſſen Pflanzen, die mit thieriſchem Geruche verfaulen, wie das Geſchlecht *Brassica* und andere Tetradynamiſten, in dem der *Carica Papaya*, theils auch feſt im Blüthenſtaube (*Pollen*) der Tulpen, im *Semen Lycopodii*, — in kleinerer Quantität in gar vielen Gewächſen, den Kartoffeln, den Mandeln, Kräuterſäften ꝛc.

Jour-

Fourcroy in den *Annales de Chimie*. III. p. 252.

Grotthuß in Schweigger's Journal. XI. 3. S. 281. John ebend. XII. 3. S. 244.

Es ſcheint jedoch dieſer Stoff von der Colla noch weniger verſchieden zu ſeyn, als der thieriſche Eiweißſtoff von dem thieriſchen Faſerſtoffe. S. **Link's** Vergleichung in **Schweigger's** Journal. XIV. 3. S. 294.

Die Oele.

§. 882.

Mit dem gemeinen Namen der Oele (*Olea*) **belegen** wir eine zahlreiche Ordnung zerlegbarer brennbarer Stoffe, die jedoch alle mit einander gemein haben, ſehr leichtflüſſig zu ſeyn, mit Flamme zu brennen, und aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, ohne Waſſer, zu beſtehen. Hier iſt zunächſt nur von den vegetabiliſchen Oelen die Rede.

Alle Oele erzeugen im gewöhnlichen Verbrennen **Rauch und Ruß** (§. 814. 814. b.).

§. 883.

1. Die erſte Art derſelben machen die **fetten Oele** (*Olea pinguia, vnguinosa*) aus. Dieſe ſind ohne Geruch und von ſehr mildem Geſchmacke, auch für das Gefühl äuſſerſt milde, alle ſpecifiſch leichter, als Waſſer (0,902 bis 0,940), in der Siedhitze des Waſſers feuerbeſtändig, ja als fette Oele eigentlich gar nicht flüchtig; auch nicht geradezu brennbar, ſondern erſt, wenn ſie bis zum Sieden erhitzt werden und dadurch in anfangende Zerſetzung gerathen. In den Lampen und Kerzen brennt mittelſt des Tochtes immer nur derjenige Theil des Oeles, welcher in der Flamme ſiedet. Einige derſelben ſind farbenlos, andere gelblich. Einige derſelben ſind ſo leichtflüſſig, daß ſie noch in der Winterkälte tropfbar bleiben, andere weniger,

ger, ſo daß ſie darin dicklich oder gar feſt werden, andere (Pflanzenbutter) noch weniger, ſo daß ſie erſt in einer Wärme von 20° R. und darüber, zergehen. Sie miſchen ſich alle mit einander, auch mit allen ätheriſchen Oelen, dem Wachſe, dem Kampher, den Harzen, dem Schwefel und dem Phosphor; bei den feſten Körpern iſt Erwärmung nöthig. Mit Waſſer und mit Alkohol ſind ſie durchaus nicht miſchbar. Faſt alle dieſe Oele ſind in Samen enthalten; doch das Baumöl auch in der Pulpa der Oliven, und die Wurzel des *Cyperus esculentus* macht darin eine merkwürdige Ausnahme, ein fettes, dem Mandelöle ſehr ähnliches Oel zu enthalten, weshalb ſie auch den Namen **Erdmandel** erhalten hat

Wenn die fetten Oele Geruch und ſtarken Geſchmack haben, ſo ſind ſie entweder ſchon ranzig (§. 887.); oder ſie haben ihn vom harzigen Stoffe der Hülſe.

§. 884.

Dieſe Oele ſieden bei weitem noch nicht in der Siedhitze des Waſſers; ſondern erſt in einer ſo hohen Temperatur, daß es auch mit ſehr weit gehenden Queckſilberthermometern ſehr ſchwer hält, ihren Siedgrad zu beſtimmen. Dann aber kann man eigentlich nicht einmal ſagen, daß das fette Oel, als ſolches, ſiede, weil es durch die dazu erforderliche Hitze ſchon verwandelt wird.

S. darüber die Bemerkungen des **P. Placidus Heinrich** in Schweigger's Journal. I. 2. S. 214. Vergl. **Parrot** ebend. V. 1. Beilage S. 8. Leinöl fängt bei 232° Reaum. (= 554° Fahr.) erſt an aufzuwallen, und erfordert 285° R. (= 641° Fahr.) und drüber, um völlig zu ſieden.

§. 885.

Es wird nämlich zwar ein Theil des ſiedenden Oeles noch als Oel zu Dunſt, der ſich bei Anwendung eines

Deſtilla-

Deſtillationsapparats in der Vorlage zu einem tropfbaren Oele verdichtet. Aber ſchon dieſes iſt nicht mehr mild; es hat einen ſehr widrigen ſcharfen Geruch und Geſchmack. Zugleich zeigt ſich eine ganz erſt erzeugte wäſſerige Säure. Bei verſtärkter Erhitzung entbinden ſich auch jene Gasarten (§. 810.), und es bleibt endlich Kohle zurück. Dieſe Zerlegung zeigt, daß die fetten Oele aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff beſtehen; ihr Mangel an Flüchtigkeit weiſet darauf hin, daß ſie mehr Kohlenſtoff, als die ätheriſchen enthalten, wie auch ihre Verbrennung in Argand's Lampe zeigt, bei der ſie (§. 814.) ganz in Kohlenſäure und Waſſer verwandelt werden, und nach welcher Lavoiſier ihnen 79 Kohlenſtoff, 21 Waſſerſtoff zugeſchrieben hat. Daß ſie jedoch auch einigen Sauerſtoff enthalten, iſt klar, weil ſie in der Verkohlung aus ſich ſelbſt kohlenſaures Gas entbinden.

§. 886.

Die Säure, welche hier erzeugt wird, kommt mit der, welche man früher aus thieriſchem Fette erhalten hatte, ganz überein. Man hat ſie Fettſäure (*Acidum sebacicum*, Acide sebacique) genannt, und als eine beſondere Säure aufgeſtellt. Sie hat einen ſehr ſtechenden, widrigen Geruch, einen ſauren und zugleich ſcharfen Geſchmack, ſetzt mit Kali ꝛc. Neutralſalze zuſammen, aus denen ſie durch Schwefelſäure ausgeſchieden werden kann, zeigt ſich aber dann als Eſſigſäure, ſo daß jener ſcharfe Geruch und Geſchmack nur von dem verwandelten Oele herzurühren ſcheinen, welches ſich in kleiner Quantität mit ihr gemiſcht hat.

Thenard in Scherer's Journ. d. Chemie. VIII. S. 127.
Roſe in Gehlen's neuem Journal. III. 1. S. 170.

Indeſſen hat ein Theil der neuerzeugten übergehenden Säure die Eigenſchaft, die Queckſilber- Silber- und Bleioxyde aus den Säuren zu fällen. Dieſer iſt nach Berzelius Benzoeſäure (§. 866.), welche mit einem andern während der Deſtillation erzeugten Stoffe verbunden iſt, und dadurch gehindert wird, bei der Sublimation ihre gewöhnliche Kryſtallform anzunehmen, aber die Eigenſchaft erhalten hat, die Silber- und Bleioxyde zu fällen (da die reine Benzoeſäure nur die Queckſilberoxyde fället). Gehlen's Journal der Ch. u. Ph. II. 2. S. 286.

§. 887.

Mit der Zeit werden dieſe Oele **ranzig**, d. h. ſie leiden eine Aenderung, welche ſich durch widrigen ſcharfen Geruch und Geſchmack offenbart. Sie tritt deſto früher ein, je wärmer die Oele in der Bereitung, der Aufbewahrung gehalten werden, und je mehr ſie der Luft ausgeſetzt ſind. Durch rauchende Salpeterſäure werden ſie mit Erhitzung oxydirt und harzartig, eben ſo durch entwäſſerte Schwefelſäure, und durch oxydirte Salzſäure. Durch lange daurende und wiederholte Wirkung ſchwächerer Salpeterſäure können ſie in Weinſteinſäure und Sauerkleeſäure verwandelt werden. Mit Bleioxyd eine hinlängliche Zeit gekocht, oxydiren ſie ſich und werden dadurch gerinnbarer, ſo daß ſie nachher an der Luft feſt, hart und ſpröd werden können; zugleich wird mehr oder weniger des Oxyds in den Oelen aufgelöſt.

§. 888.

Mit Kali und Natrum vereinigen die fetten Oele auf dem naſſen Wege ſich ſehr innig zu einem Gemiſche, welches Seife (*Sapo*) heißt, und in welchem Oel und Kali im Verhältniſſe 10 : 3 (nach Brandis bei Cacaobutter 30 : 11, bei Mandelöl 240 : 77 ꝛc.) mit einander ver-

verbunden ſind. Die **Kaliſeife** iſt weicher, ſchmieriger; die **Natrumſeife** derber und härter: beide haben gemein, im Alkohol mit Hülfe der Wärme, vollkommen (klar) aufgelöſet zu werden; minder vollkommen (milchigt) im Waſſer; Säuren zerſetzen ſie, dem Oele das Kali ꝛc. entziehend, das dann in dem Waſſer des Ganzen nach oben tritt. Die **Ammoniumſeife** aus wenig Waſſer habenden Ammonium iſt nur eine dickliche unvollkommen gemiſchte Maſſe. Erdigte Neutralſalze zerſetzen die aufgelöſete Seife aus Kali und Natrum ſo, daß ihre Säure ſich mit dem Kali oder Natrum zu einem in der Auflöſung bleibenden Salze vereinigt, die Erde aber mit dem Oele zu einer feſten Seife, **Kalkſeife** u. ſ. w. ſich verbindet, die in Flocken niederfällt. Daſſelbe geſchieht durch Hinzukommen metalliſcher Salze (**Metallſeife**) ꝛc.

Berthollet in Crell's chem. Ann. 1788. I. S. 532. Graf von Muſſin-Puſchkin ebend 1797. I. S. 4.

§. 889.

Viele der Pflanzenſamen, welche fettes Oel enthalten, haben neben demſelben auch viel Eiweißſtoff. Dieſer haftet viel feſter an der Pflanzenfaſer als das Oel; daher geben ſie bloßes Oel von ſich, wenn ſie zerſtampft und gepreßt werden. Wenn aber die zerſtampften Samen mit Waſſer zu Brei gemengt und ausgepreßt werden, ſo nimmt das Waſſer den Eiweißſtoff mit heraus; es entſteht eine milchähnliche Flüſſigkeit, welche **Pflanzenmilch** (*Emulsio*) heißt, und in welcher der Eiweißſtoff die Stelle des Käſe vertritt, ſo daß durch ſeine Vermittelung das Oel mit dem Waſſer ſehr genau gemengt iſt.

* * *

Io. Diet. Brandis comm. *de oleorum vnguinoſorum natura.* Goetting. 1785. 4. (Gekrönte Preisſchrift.)

§. 890.

§. 890.

An die fetten Oele ſchließt ſich das **Wachs** (*Cera*) an, welches in allen oben genannten Eigenſchaften mit ihnen übereinkommt, und nur dadurch von ihnen ſich unterſcheidet, daß es 1) viel weniger leichtflüſſig (erſt bei 50° R. ſchmelzend), daher in der gemeinen Temperatur nicht nur feſt, ſondern härter und ſpröder iſt, als irgend ein fettes Oel, 2) im friſcheſten Zuſtande einen gewiſſen angenehmen Geruch, wie denn auch der Qualm brennender Wachskerzen nicht den unangenehmen der in Lampen brennenden Oele hat, 3) nicht ranzig wird (§. 887.), 4) in ſiedendem Alkohol zum Theile auflöslich iſt. So wie es aus den Bienenſtöcken kommt, iſt es gelb; durch fortdaurende Einwirkung des Lichts, der Luft und des Waſſers wird es weiß (gebleicht), nimmt dabei an Dichtigkeit (0,9648 : 0,9686), wahrſcheinlich auch an Sauerſtoffe, zu, und verliert ſeinen Geruch. Nach Lavoiſier beſteht es aus 82,5 Kohlenſtoff, 17,5 Waſſerſtoff. Daß es aber auch etwas Sauerſtoff enthalte, iſt, wie bei den fetten Oelen (§. 885.) klar.

§. 891.

Nicht nur das Bienenwachs iſt doch vegetabiliſchen Urſprungs und zeigt vegetabiliſche Beſchaffenheit, ſondern man findet auch Wachs in gewiſſen Pflanzen ſchon fertig; ſo in den Beeren des **Wachsbaums** (*Myrica cerifera* und *cordifolia*) als ein weiſſer Staub, der durch Sieden derſelben im Waſſer abgeſchieden werden kann; auf den Samen der *Stillingia sebifera, Tomex sebifera*, Blättern des *Rhus succedaneum*, auf dem Stamme der Palme *Ceroxylon Andicola*, ꝛc.

Vom Unterſchiede des Wachſes aus der *Myrica* und des Bienenwachſes ſ. John in ſ. chem. Schriften. III. S. 381.

Boſtock in Gehlen's neuem Journal der Chemie. VI. 6, S. 645.

§. 892.

2. Die Oele der zweiten Art, welche mit dem Namen der ätheriſchen Oele (*Olea aetherea*) belegt werden, haben ſtarken Geruch und Geſchmack, die ſich jedoch von jeder Gattung wieder ſpecifiſch verſchieden (in hinlänglicher Verdünnung von einigen ſehr angenehm) zeigen, ſind auch für das Gefühl ſcharf und reizend. Einige derſelben ſind ſpecifiſch leichter, als Waſſer (0,911 bis 0,997); andere ſpecifiſch ſchwerer (1,034 bis 1094), und im Allgemeinen gilt jenes von den hieländiſchen, dieſes von denen der heiſſen Zone. Aber ſowohl dieſe, als jene ſind in der Siedhitze des Waſſers ganz flüchtig, ſo daß ſie ohne allen Rückſtand verdunſten. Sie ſind viel entzündlicher, als die fetten, und entzünden ſchon kalt ſich geradezu, wenn ſie von einem flammenden Spane ꝛc. berührt werden. Einige derſelben ſind ohne Farbe, andere gelblich, einige wenige grün oder blau. Sie miſchen ſich alle mit einander, mit allen fetten, und mit allen oben bei den fetten (§ 883.) genannten Stoffen. Aber auch mit Alkohol miſchen ſie ſich in allen Verhältniſſen; mit Waſſer nur in ſehr kleiner Quantität. Die Pflanzen, welche ſie enthalten, haben ſie in allerlei Theilen, Wurzeln, Holz, Rinde, Kraut, Blumen, Samen ꝛc. meiſt unſichtbar fein zertheilt; die Citronen und Pomeranzen enthalten ſie in ſichtbaren Tröpfchen unter dem Oberhäutchen der Schaale.

§. 893.

Die Flüchtigkeit dieſer Oele macht ihre Zerlegung durch Verkohlung unmöglich; daß ſie aber ebenfalls Kohlenſtoff und Waſſerſtoff enthalten, zeigt ihre Verbrennung,

nung, in welcher ſie Kohlenſäure und Waſſer erzeugen. Eben dieſe beweiſet, daß ſie **mehr Waſſerſtoff** enthalten, als die fetten, und darin liegt der Grund ihrer Flüchtigkeit. Auf ihren Sauerſtoffgehalt läßt ſich hier nur analogiſch ſchlieſſen (§. 885.); ihr ſcharfer Geſchmack ſcheint zu verrathen, daß ſie auch deſſen mehr haben, als die fetten; auch deutet dahin, daß man mehrmals in lange ſtehenden Oelen dieſer Art die Entſtehung eines feſten ſauren Salzes beobachtet hat.

§. 894.

Dieſe Oele werden zwar nicht ranzig (§. 887.), aber ſie erleiden, wenn ſie nicht ſehr genau vor der Luft verwahrt ſind, eine zwiefache Aenderung: ſie werden durch Oxydation aus der Luft zäh und harzartig und zugleich verlieren ſie, jedes das eigenthümliche Aroma (Boerhaave's Spiritus Rector), wodurch eines vom andern ſich unterſcheidet. Schneller werden ſie durch jene Säuren (Ebend.) oxydirt und harzartig; mit ſehr ſtarker rauchender Salpeterſäure geſchieht das unter ſo heftiger Erhitzung, daß ſie in Flamme ausbrechen. Durch wiederholtes Abziehen eines ätheriſchen Oels über Kali wird dieſes zu einer Art Seife.

§. 895.

Mit den ätheriſchen Oelen hat der **Kampher** (*Camphora*) große Aehnlichkeit. Er iſt in der gemeinen Temperatur feſt, in weiſſen blätterigen Kryſtallen, aber ebenfalls ſehr flüchtig, und, in großen Quantitäten ſchnell über den Siedgrad des Waſſers erhitzt, auch vor der Verdunſtung ſchmelzbar, hat eigenthümlichen ſtarken Geruch und (wärmenden, hinterher kühlenden) Geſchmack, iſt im Alkohol, fetten und ätheriſchen Oelen auflöslich, im Waſſer nur zu ſehr kleiner Quantität, ſpecifiſch leichter, als Waſſer

(0,996), brennt leicht, auch auf kaltem Waſſer ſchwimmend, mit ſtarker hellleuchtender Flamme. Was ihn vorzüglich von den ätheriſchen Oelen auszeichnet, iſt ſein Verhalten gegen die ſtärkſte rauchende Salpeterſäure, indem er in derſelben ſanft und ohne alle Erhitzung zergeht und aufgelöſet wird, ſo daß aus beiden eine wie Oel ausſehende Flüſſigkeit entſteht, die auf der übrigen Säure ſchwimmt, nachher aber als unveränderter Kampher in weiſſen Kryſtallen wieder erſcheint, wenn dieſe Flüſſigkeit in Waſſer gegoſſen wird. Wahrſcheinlich enthält er mehr Kohlenſtoff, als die ätheriſchen Oele, weil, wenn dieſe ölähnliche Auflöſung deſtillirt wird, Kohle zurückbleibt, ſo wie auch, wenn Kampher mit 2 Theilen Thon gemengt der Deſtillation übergeben wird, ein ſtarkriechendes gelbes Oel übergeht, das im Thone Kohle zurückläßt.

§. 896.

Wenn über Kampher ſtarke rauchende Salpeterſäure in großer Quantität und wiederholt (z. B. viermal die zwölffache Quantität), jedesmal etwa bis zum Reſt des Drittheils, abdeſtillirt wird, ſo wird derſelbe endlich in eine eigene Säure, die **Kampherſäure** (*Acidum camphoricum*, Acide camphorique) verwandelt. Dieſe bildet federähnliche Kryſtalle, welche aus kleinen ſechseckigten Pyramiden beſtehen, hat einen ſauren, hintennach bittern Geſchmack, iſt auflöslich in 100 Theilen kalten und 11 Theilen ſiedheiſſen Waſſers, auch leichter auflöslich im Alkohol, als die Benzoeſäure, und auflöslich in fetten und ätheriſchen Oelen. Sie iſt flüchtig, und kann ſublimirt werden, erfordert aber dazu größere Hitze als die Benzoeſäure, und wird doch zum Theile zerlegt, ſo daß brandiges Oel und Kohle entſtehen. Auch in den Neutralſalzen, welche

welche ſie mit den Baſen zuſammenſetzt, zeigt ſie ſich von jener verſchieden.

Koſegarten hat (1785) dieſe Säure zuerſt aus Campher bereitet: Dörffurt hielt ſie für dieſelbe als die Benzoeſäure; indeſſen haben Bouillon la Grange (*Ann. de Ch.* XXIII. p. 153., Crells Ann. 1799. II. S. 221. 302.) und Bucholz (Gehlen's Journal der Chemie u. Phyſik. IX. 2. S. 332.) ihre Eigenthümlichkeit von Neuem dargethan.

§. 897.

Der Kampher iſt in dem Kampherbaume (*Laurus Camphora*), welcher in Japan u. a. Ländern Aſiens wächſt, in allen Theilen deſſelben reichlich enthalten; aber in geringerer Menge auch in anderen Gattungen des Lorbeergeſchlechts, *Laurus Sumatrensis*, *Laurus Cinnamomum*, und in vielen anderen, theils auch hieländiſchen, Gewächſen, dem Rosmarin, der Pfeffermünze ꝛc., wie man daher weiß, daß man in den ätheriſchen Oelen derſelben die Abſetzung von Kampher beobachtet hat.

§. 898.

Auch kann der Kampher aus Terpentinöle künſtlich erzeugt werden, wenn oxydirt ſalzſaures Gas (aus verpraſſeltem Kochſalze und Schwefelſäure bereitet) in daſſelbe ſtreicht.

Dieſes entdeckte Kind (Trommsdorff's Journ. d. Pharm. XI. 2. S. 132.).

* * *

David Koſegarten diss. *de camphora.* Goett. 1785. 4. Aug. Ferd. Ludw. Dörffurt Abh. über den Kampher. Wittemb. 1793. 8.

§. 899.

3. Von beiden vorhergehenden Arten ſind die brandigen oder brenzlichten Oele (*Olea empyreumatica*)

vege-

vegetabiliſcher Körper zu unterſcheiden, welche aber keines⸗wegs als in den organiſchen Körpern enthaltene Stoffe anzuſehen, ſondern Producte ſind, die aus ihnen erſt durch die Verkohlung entſtehen (§. 810.). Sie haben ſtarken und meiſt widrigen Geruch und Geſchmack, ſind auch für das Gefühl ſcharf und reizend. Das in dem Verkohlungs⸗proceſſe früher erzeugte Oel iſt ſpecifiſch leichter, als Waſ⸗ſer, das ſpäter folgende ſchwerer; jenes iſt flüchtiger, als dieſes: aber keines verdunſtet in der Siedhitze des Waſſers und größerer ganz; die Deſtillation theilt jedes ſolche Oel in zwei Theile, ein übergehendes Oel, welches einem äthe⸗riſchen ſehr ähnlich iſt, und einen kohligten Rückſtand. Daraus erhellet, daß ſie mehr Kohlenſtoff, als die ätheri⸗ſchen, aber mehr Waſſerſtoff, als die fetten, enthalten müſſen, indem übrigens ihre Verbrennung dieſe beiden Grundſtoffe durch Erzeugung der Kohlenſäure und des Waſſers zeigt.

Das ſtinkendere brandige Oel, welches thieriſche Stoffe und gewiſſe Pflanzenſtoffe, Colla, Eiweißſtoff, geben, enthält **Phosphor**, wie ſich daraus ergiebt, daß ein ſolches über Kali bis zum Glühen des Rückſtandes abdeſtillirt, daſſelbe in blauſaures Kali verwandelt (§. 825.).

Die Harze.

§. 900.

Mit dem gemeinen Namen der **Harze** (*Resinae*) belegen wir eine andere Ordnung zerlegbarer, ebenfalls aus Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, ohne Waſſer, beſtehender brennbarer Stoffe, welche von den Oelen überhaupt durch ihre mindere Leichtflüſſigkeit; von den fetten durch (bei meh⸗reren angenehmen) Geruch, und Schärfe für das Gefühl, und dadurch, daß ſie viel leichter entzündlich ſind, durch

die

die Flamme eines Holzſpans ꝛc. ſich geradezu anzünden laſſen und dann für ſich allein mit Flamme fortbrennen; von den ätheriſchen darin unterſcheiden, daß ſie nicht ganz flüchtig ſind, ſondern in einer Hitze, welche den Siedgrad des Waſſers wenig überſteigt, ſchon anfangend zerlegt und daher ſchwärzlich werden, dann in verſtärkter brandige Säure, brandiges Oel und jene Gasarten (§. 810.) von ſich geben und Kohle hinterlaſſen. Von einigen hat der Nebel, welcher bei ihrer Schmelzung zuerſt erſcheint, einen angenehmen Geruch. Sie ſind meiſt farbenlos oder gelblich, bräunlich, wenige roth oder röthlich. Sie bleiben an der Luft viele Jahre lang unverändert. Jene Zerlegung zeigt, daß ſie mehr Kohlenſtoff enthalten, als die ätheriſchen: ihre mindere Leichtflüſſigkeit, daß ſie mehr Sauerſtoff enthalten, als die Oele überhaupt, wie auch daraus erhellet, daß die Oele durch Oxydation von Salpeterſäure, Schwefelſäure in Harze verwandelt werden (§. 887. 894.). Einige enthalten eine ſchon fertige Säure, die ſich auf dem naſſen Wege durch Kalilauge von ihnen abſcheiden läßt (§. 868.). Keines derſelben wird im Waſſer aufgelöſet, die meiſten im Alkohol, allen fetten und ätheriſchen Oelen; einige wenige löſen ſich auch nicht einmal im Alkohol, und nur in gewiſſen Oelen, (ſo der Copal im Rosmarinöle) auf. Die meiſten werden in ſtarker ätzender Kalilauge aufgelöſet, und geben damit ein ſeifenartiges Gemiſch (Harzſeife). Sie werden in vielen Gattungen der Bäume ſo reichlich erzeugt, daß ſie von ſelbſt oder an verlezten Stellen aus denſelben ausſchwitzen; ſind aber auch in vielen anderen Pflanzen in kleinerer Quantität, und können aus denſelben durch Alkohol ausgezogen werden.

§. 901.

§. 901.

Diejenigen Harze, welche nach der Ausſchwitzung aus den Bäumen an der Luft feſt, in der Kälte hart und ſpröd, dann erſt in der Siedhitze des Waſſers weich werden, und erſt in höherer Hitze ſchmelzen, werden eigentlich **Harze** genannt. Diejenigen aber, welche nach dem Ausſchwitzen an der Luft nicht völlig feſt werden, ſondern auch in der Kälte ſehr dicklich und zähflüſſig bleiben, heiſſen **Balſame** (*Balsami*). Dieſe enthalten etwas mehr Waſſerſtoff. Einige laſſen ſich durch Deſtillation mit Waſſer in ein ätheriſches Oel und einen harzigten Rückſtand zerlegen. Ihr Geruch iſt auch viel ſtärker, als bei den eigentlichen Harzen, und meiſt angenehm. Einige, wie der Terpentin, werden durch lange Wirkung der Luft auch endlich feſt.

§. 902.

Sehr ähnlich den Balſamen iſt der **Vogelleim** (*Viscus*), welcher aus der *Robinia viscosa* ausſchwitzt. Er iſt grün, zähflüſſig und äuſſerſt klebend, wird an der Luft zäher und klebender, aber nicht feſt; iſt ohne beträchtlichen Geruch und Geſchmack, miſcht ſich mit Oelen, aber nicht mit Waſſer, auch nicht mit Alkohol, brennt, wenn er ſtark erhitzt wird, mit Aufblähung und Flamme, und läßt eine ſchwammige Kohle zurück. Etwas verſchieden von ihm iſt der Stoff, welcher aus den Beeren der weiſſen Miſtel (*Viscum album*) und in der grünen Rinde der Stechpalme (*Ilex Aquifolium*) künſtlich bereitet wird, indem dieſe oder jene mit Waſſer gekocht werden, der Abſud an einem kühlen Orte in Gährung geht, dann die abgeſetzte zähe klebende Maſſe ausgewaſchen wird. Dieſer hat einen ſäuerlichen Geſchmack und einen dem des Leinöls ähnlichen Geruch.

§. 903.

Obgleich nach jener allgemeinen Beſtimmung das **Federharz** oder **elaſtiſche Harz** (*Resina elastica*) den Harzen beigezählt werden darf, ſo hat es doch ſo beträchtliche Eigenthümlichkeiten, daß man in den Eintheilungen es izt ganz von ihnen abzuſondern und mit ſeinem vaterländiſchen Namen **Caoutchouc** zu belegen pflegt. Es iſt in der gemeinen Temperatur feſt, derb, aber dabei ſehr biegſam und hat ſtarke contractile Elaſticität. An ſich ſelbſt iſt es ohne Farbe (ſeine bräunliche iſt vom Rauche), ohne Geruch und Geſchmack, auch ohne Schärfe für das Gefühl. Alkohol und viele Oele löſen es nicht auf; am beſten die Schwefelnaphtha, doch auch einige ätheriſche Oele, das Rosmarinöl, das Terpentinöl, das Steinöl, (beide durch nochmalige Deſtillation gereinigt,) und laſſen es nach dem Verdunſten unverändert zurück; dann auch einige fette, wie Mandelöl. Es iſt brennbar mit Flamme, wie eigentliches Harz, auch, wie dieſes, ſchmelzbar, mit anfangender Zerſetzung, daher mit Verluſt ſeiner Elaſticität. In der Zerlegung durch die Verkohlung zeigt es von jener ſich darin ganz verſchieden, daß es ein häßlicher riechendes brandiges Oel, und Ammonium giebt, welches anzeigt, daß es auch Salpeterſtoff enthalte (§. 811.).

Arnold. Juliaans *de resina elastica Cayennensi.* Traj. ad Rhen. 1780. 4.

§. 904.

Man hat jezt nach und nach mehrere Gewächſe kennen gelernt, welche dieſen Stoff enthalten: *Hevea guianensis*, *Castilloya elastica*, *Cecropia peltata*, *Siphonia Cahuchu*, *Sapio Aucuparium*, in America, *Cactus Ficus indica*, *Artocarpum integrifolium*, in Aſien, ꝛc.

Aus

Aus dem weiſſen milchigten Safte der *Hevea guianenſis* entſteht auf die gewöhnliche Weiſe dieſe feſte elaſtiſche Maſſe an der Luft, indem er auf thönerne Formen geſtrichen wird ꝛc.; ſie entſteht auch an der Oberfläche in weiſſen Häutchen, wenn er gekocht wird. Fourcroy in den *Annales de Chimie.* XI. p. 225.

Von einem ähnlichen Stoffe in der Miſtel ſ. Tielebein in Crell's n. Entd. VII. S. 58.; im Maſtix Kunde in Crell's chem. Ann. I. S. 185.

Einige andere Stoffe.

§. 905.

Viele Pflanzen haben eine beſondere mit dem bildlichen Namen Schärfe begabte Wirkſamkeit auf thieriſche Organe, welche von der Schärfe ätheriſcher Oele ſich unterſcheidet, (die meiſten enthalten auch keines). Sie erregen nicht nur im Munde, auf der Zunge, in der Naſe, in den Augen, augenblicklich ein heftiges brennend ſchmerzhaftes Gefühl, ſondern langſamer auch auf der gemeinen äuſſern Haut, und bewirken, anhaltend auf einer Stelle derſelben liegend, Entzündung; einige derſelben können, in den Magen gebracht, als tödliche Gifte wirken. Man hat deshalb in dieſen Pflanzen das Daſeyn eines eigenthümlichen ſcharfen Stoffes (*Materia acris*) angenommen, von dem dieſe Wirkung abhänge. Wirklich iſt auch ein ſolcher aus gewiſſen Pflanzen ausgeſchieden und dargeſtellt worden: vielleicht aber mögten zwei Abarten deſſelben zu unterſcheiden ſeyn, weil einige dieſer Pflanzen, wie *Daphne Mezereum, D. Laureola, Helleborus hiemalis, Euphorbium off. E. Eſula,* ihre Schärfe auch im trockenen Zuſtande behalten, und dem von ihnen abdeſtillirten Waſſer nicht mittheilen; andere aber, wie *Scilla maritima, Colchicum autumnale,* ihre Schärfe nur friſch,

trocken

trocken und gekocht wenigſtens viel ſchwächere haben, und ſie dem von ihnen abdeſtillirten Waſſer mittheilen.

Von der **erſten** Art iſt das von Gieſe (Chemie der Pflanzen- und Thierkörper. S. 434.) aus der *Anemone pratensis*, *A. Pulsatilla*, u. a. Arten der A. durch Deſtillation mit Waſſer ausgeſchiedene *Anemoneum*. Von der **zweiten** das von Vauquelin aus dem *Helleborus hiemalis* gezogene *Helleborinum*. Neues Berlin. Jahrb. der Pharmacie. V. S. 1.

§. 906.

Je mehr die Chemie in der Unterſuchung der vegetabiliſchen Stoffe fortſchreitet, deſto mehr entdecken ſich ihr neue Stoffe, die nur gewiſſen Pflanzen eigen zu ſeyn ſcheinen, und von den vorhin beſchriebenen ſich in einem oder mehreren Charakteren weſentlich unterſcheiden, wiewohl einer und der andere bei genauerer Unterſuchung zu einer der obigen Ordnungen zurückgeführt werden mögte.

Chinaſtoff. Gomes im *med. and surgical. Journal.* Edinb. 1811. Oct. p. 420. Pfaff in Schweigger's Journal. X. 3. S. 265.

Caffeſtoff. Chenevix in Tilloch's *philos. Magazine.* 1802. Mai. pag. 350. Trommsdorff's Journal der Pharm. XI. 1. S. 277.

Opiumſtoff. Gehlen im Berliner Jahrbuch der Pharm. 1803. S. 168. Trommsdorff's Journal. XII. 2. S. 223. XIV. 1. S. 47.

Narkotiſcher Stoff? Car. Henr. Köstlin praes. C. F. Kielmayer *de materiis narcoticis regni vegetabilis.* Tubing. 1808. Gehlen's Journ. der Chemie u. Phyſ. VIII. 1. S. 1.

Pilzſtoff (*Fungin*) Braconnot's. John's chem. Tabellen der Pflanzenanalyſen. XIII. S. 45.

Grünes Satzmehl. Wahlenberg in Gehlen's Journal der Ch. u. Ph. VIII. 1. S. 145.

§. 907.

Insbeſondere unterſcheiden die ſo ſehr vielfach verſchiedenen Stoffe, welche man mit dem allgemeinen Namen Gummiharze (*Gummi resinae*) zu bezeichnen, einzelne auch wohl im Handel bloß Gummi zu nennen pflegt: *Asa foetida*, *Gummi Ammoniacum*, *Gummi Guaiacum*, *Gummi Galbanum*, *Gummi Guttae*, *Myrrha*, *Sagapenum*, *Opopanax*, ꝛc. ꝛc. (obgleich aus den meiſten derſelben mit Waſſer Extractivſtoff, mit Alkohol Harz ausgezogen werden kann,) ſich in Farbe, Geruch, Geſchmack, Verhalten gegen Waſſer, Alkohol, Säuren, Kalien, Oelen, bei der Deſtillation mit Waſſer, der trockenen Deſtillation, dermaaſſen, daß man vielleicht in jedem derſelben einen oder mehrere eigenthümliche Stoffe anzunehmen hat.

Pigmente.

§. 908.

Die farbigten Stoffe (*Pigmenta*) des Pflanzenreichs machen keine beſondere Ordnung aus, indem es Harze, Gummiharze, ätheriſche Oele, Extractivſtoffe ꝛc. giebt, welche farbigt ſind. Indeſſen giebt es doch einige, welche ſich durch eine eigenthümliche Beſchaffenheit und Miſchung unterſcheiden. Viele derſelben laſſen ſich ſo von den Pflanzen abſondern, daß ſie ohne Verluſt ihrer Farbe ſich allein darſtellen, auflöſen und auf andere Körper bringen laſſen, ſo daß dieſe gefärbt werden (**färbende Stoffe**).

§. 909.

Unter dieſen iſt vorzüglich das für die Färbekunſt ſo wichtige blaue Pigment, der **Indigo** (*Pigmentum indicum*) ausgezeichnet, welchen die in Oſt- und Weſt-

indien

indien wachſenden Indigopflanzen (*Indigofera tinctoria, argentea, diſperma*) geben. Doch kommt der Waid von der hieländiſchen Waidpflanze (*Iſatis tinctoria*) im weſentlichen mit ihm ganz überein. Er ſetzt aus einer von den abgeſchnittenen Pflanzen durch Einweichen in Waſſer bereiteten Brühe ſich ab, iſt dann, ſo wie er im Handel vorkommt, in derben Stücken von dunkelblauer Farbe, welche an einzelnen Stellen ins kupferfarbene ſpielt. Aus dieſem kann durch Kochen mit Waſſer ein gelblicher Extractivſtoff, auch Ammonium, durch heiſſen Alkohol ein harzigter, durch Eſſigſäure Kalkerde, auch wohl Talkerde und Schwererde, durch Salzſäure Eiſenoxyd ausgezogen werden, welche Stoffe alle ihm fremd und nur zufällig beigemengt ſind.

§. 910.

Der dann übrigbleibende reine Indigo iſt unauflöslich im Waſſer, Oelen, Salzſäure, Phosphorſäure, Pflanzenſäuren, wird auch durch dieſe nicht geröthet, noch ſonſt geändert; im Alkohol wird er nur in ſehr kleiner Quantität aufgelöſet und ſcheidet nach einiger Zeit ſich wieder daraus ab. Jene bräunliche rauchende Schwefelſäure (§. 188.) löſet ihn unter Erhitzung und mit Entbindung ſchwefligtſauren Gaſes auf, ohne ſeine Farbe zu zerſtören; auch die mit Waſſer verdünnte Auflöſung erſcheint durch Zurückſtralung blau, obwohl ſie, zwiſchen Auge und Licht gehalten, ins röthliche ſpielt. Kohlenſaure Kalien fällen aus der Auflöſung einen blauen, in Säuren und Kalien auflöslichen, Niederſchlag. Rauchende Salpeterſäure erhitzt ſich mit ihm ſehr heftig, Salpetergas von ſich gebend, zerſtört zugleich ſeine Farbe und macht ihn braungelb. Dieſe Zerſtörung wirkt auch die oxydirte Salzſäure. Die

Ka-

Kalien löſen ihn nicht auf, färben ihn auch nicht grün. Mit Waſſer befeuchtet geht er unter üblem Geruche in Fäulniß über. Ueber den Siedgrad des Waſſers erhitzt, giebt er einen **violetten Nebel** von ſich, der abgekühlt ſich zu Nadeln kryſtalliſirt; übrigens giebt er in der trockenen Deſtillation und Verkohlung die Producte der Colla (§. 879.), läßt auch in der Aſche phosphorſaure Kalkerde, mit etwas Kieſelerde, zurück.

Verwandlung des Indigo durch gewäſſerte Salpeterſäure in einen gelben Stoff, der mit Kali Kryſtalle bildet, welche durch Erwärmung und Stoß **verpuffen** ꝛc. Vauquelin in Gehlen's Journ. für Chemie u. Phyſ. II. S. 231.

* * *

Torb. Bergman *analysis chemica pigmenti indici. Opusc.* V. p. 1. Chevreul in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. V. S. 373.

§. 911.

Ein anderes, beſonders geartetes, aber noch näher zu unterſuchendes, Pigment iſt das ſogenannte **Orlean**, richtiger **Orellan**, von dunkelgelber Farbe, das aus der gelbrothen zähen Maſſe, welche die Samen der Bixa Orellana umgiebt, ſich abſcheiden läßt, indem es in dem in Fäulniß übergegangenen Aufguſſe derſelben durch Siedhitze gerinnt.

§. 912.

Das **Blauholz** vom *Haematoxylon campescanum* enthält zweierlei Pigmente, eines (*Haematoxylinum*, Hematine Chevreul.), welches im Waſſer und im Alkohol auflöslich iſt, ſie orangeroth färbt und kryſtalliſirbar iſt, und ein anderes braunes, welches im Waſſer für ſich nicht, doch durch Vermittelung des Hämatoxylins auch auflöslich iſt ꝛc.

Das

Das langſam kryſtalliſirte Hämatoxylin hat eine weiſſe Roſenfarbe, ſcheint Schuppen und kleine ſchimmernde Kügelchen zu bilden, hat wenig Geſchmack, iſt doch etwas zuſammenziehend, bitter und ſcharf, wird von kleinen Quantitäten Säuren gelb, von größeren roth, von wenig Kali ꝛc. purpurfarben, von viel blau mit Entſtehung eines blauen Niederſchlags, und giebt durch trockene Deſtillation eine Säure, nachher Ammonium.

Chevreul in den *Ann. de Chimie.* LXXXI. LXXXII. überſ. in Schweigger's Journale. IV. 4. S. 424. VIII. 2. S. 221. 3. S. 272. John hat ſtatt *Haematinum* den ſchicklicheren Namen *Haematoxylinum* gewählt.

* * *

Georg. Wahlenberg *de sedibus materiarum immediatarum in plantis.* Upsal. 1806. 1807. 4.

Achtzehntes Kapitel.

Von den thieriſchen Stoffen.

§. 913.

Die thieriſchen Stoffe, obwohl ſie, wie die Pflanzenſtoffe, aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff beſtehen, unterſcheiden im allgemeinen von den Pflanzenſtoffen ſich darin, daß ſie nicht allein weniger Kohlenſtoff und Sauerſtoff, ſondern auſſer jenen drei Grundſtoffen auch Salpeterſtoff und Phosphor enthalten. Sie geben bei der Verkohlung das ſtinkende brandige Oel und (kohlenſaures) Ammonium (§. 811.); die thieriſche Kohle iſt ſchwierig einzuäſchern und läßt viel Aſche zurück. Nur einige wenige, Fett, Milchzucker, gewiſſe Inſecten ꝛc. machen darin eine Ausnahme, daß ſie eine Miſchung zeigen, die der vegetabiliſchen (§. 828.) ähnlich iſt.

Ver-

Berthollet entdeckte, daß das Ammonium aus thieriſchen Stoffen zum Theile mit einer anderen Säure verbunden ſey, die er **thieriſche Säure** (*Acidum zoonicum*, Acide zoonique) genannt hat. Crell's Annalen. 1799. I. S. 474. Nach Thenard iſt dieſe Säure nur **Eſſigſäure** an einen thieriſch-ölartigen Stoff gebunden. Scherer's Journal. X. 60. S. 637.

Daß das **ſtinkende brandige Oel** aus thieriſchen Stoffen, wie das aus Pflanzenſtoffen von ähnlicher Miſchung, (Colla, Eiweißſtoff,) **Phosphor** enthalte, erhellet, indem es, über Kali zu wiederholtenmalen abgezogen, daſſelbe in blauſaures Kali verwandelt (§. 825.).

§. 914.

Das Salz der thieriſchen Aſche iſt **Natrum**, theils kohlenſaures, theils phosphorſaures, auch ſalzſaures (§. 818.).

§. 915.

Die **Erde** in der thieriſchen Aſche iſt **Kalkerde**, und zwar meiſt mit **Phosphorſäure** begabt, theils auch mit **Kohlenſäure**; aus einigen thieriſchen Stoffen zu kleiner Quantität **Talkerde**. Den eigentlich thieriſchen Stoffen iſt die Kieſelerde fremd. Auch findet man meiſt in derſelben ein wenig **Eiſenoxyd**; außerordentlich viel in der Aſche des rothen Stoffes im Blute.

§. 916.

Der Salpeterſtoff als Grundſtoff in den thieriſchen Stoffen offenbart ſich auch dadurch, daß Salpeterſtoffgas entbunden wird, wenn ſie friſch mit gewäſſerter Salpeterſäure übergoſſen werden.

Der Faſerſtoff.

§. 917.

Der **thieriſche Faſerſtoff** (*Materia fibrosa* animalis), aus welchem die Faſern und Plättchen (*fibrae*

et

et *laminae* animales) der thieriſchen Organe beſtehen, und aus welchen er als Rückſtand bleibt, wenn ſie mit Waſſer ausgekocht worden ſind, iſt von jenem ähnlich gebilderen (§. 834.) der Pflanzen in der Miſchung ganz verſchieden und kommt hingegen mit der Colla (§ 878.) überein. Er iſt im friſchen Zuſtande weich, ſehr biegſam und elaſtiſch, und hat ſehr ſtarke Cohäſion; getrocknet wird er bräunlich, hart und ſpröd. Ganz ausgewaſchen iſt er faſt farbenlos und ohne Geſchmack, unauflöslich im Waſſer, Alkohol, Oelen, Pflanzenſäuren, auflöslich in Kalilauge zu einem ſeifenähnlichen Gemiſche, auch in ſtarker Schwefel- und Salpeterſäure, wird aber durch dieſe zugleich oxydirt und endlich in Sauerkleeſäure (§. 869.) verwandelt. Im hinlänglich feuchten Zuſtande geht er mit ſehr üblem Geruche in Fäulniß über. Die Aſche giebt phosphorſauren Kalk.

Der Eiweißſtoff.

§. 918.

Wie der Faſerſtoff die Grundlage der feſten Theile des thieriſchen Körpers iſt, ſo der Eiweißſtoff die Grundlage ſeiner Säfte, nur die öligten ausgenommen. Er iſt in dieſen flüſſig, farbenlos oder ſchwach gelblich, von fadem Geruch und Geſchmack, miſcht ſich mit Waſſer, gerinnt aber durch Hitze (53°, 54° R.), Säuren und Alkohol zu einer feſten weichen Maſſe, die dann im Waſſer, Alkohol, Oelen, unauflöslich, in Kalilauge auflöslich iſt und in ihrem ganzen chemiſchen Verhalten ſich dem Faſerſtoffe ſehr ähnlich zeigt, doch bei der Einäſcherung ſich darin unterſcheidet, daß die Aſche neben phosphorſaurer Kalkerde auch Natrum giebt. Aetzendes ſalzſaures Queckſilberſalz

fället ihn aus ſeiner Miſchung mit Waſſer. An der Luft trocknet der friſche Eiweißſtoff zu einer feſten, ſpröden durchſichtigen Maſſe aus. In der Fäulniß, bei welcher er ebenfalls ſehr ſtinkt, entbindet ſich aus ihm Schwefelwaſſerſtoffgas, welches bei der des Faſerſtoffes nicht bemerkt wird.

Der Leim.

§. 919.

Der **Leim** (*Gluten*), welcher dem Schleime (§. 873.) der Pflanzen einigermaaſſen ähnlich iſt, wird im Waſſer mit Hülfe der Hitze vollkommen aufgelöſet, und daher aus Fleiſch, Knorpeln ꝛc. durch Kochen mit Waſſer leicht ausgezogen. Die Auflöſung geſteht, wenn ſie durch Verdunſtung des Waſſers auf einen gewiſſen Grad eingeengt iſt, in der Kälte zu **Gallerte** (*Gelatina*), einer feſten, weichen, elaſtiſchen, durchſichtigen, farbenloſen, oder nur ſchwach gelblichen Maſſe, von fadem thieriſchen Geſchmacke ohne Geruch, die durch weiter getriebenes Eintrocknen hart und ſpröde wird, aber wieder im Waſſer, auch in wäſſerigem Weingeiſt, aufgelöſet werden kann. Er gerinnt weder durch Hitze, noch durch Alkohol und Säuren, wird aber aus ſeiner wäſſerigen Auflöſung durch Gerbeſtoff gefället (§. 864). Im feuchten Zuſtande geht er erſt in ſehr kurzdaurende ſaure Gährung, dann in Fäulniß über. Seine trockne Deſtillation liefert die gemeinen thieriſchen Producte, mithin weit mehr Ammonium, als der Schleim, und ſo, daß dieſes vorwaltet.

Weſentliche Salze.

§. 920.

Die gemeine Säure des Thierreichs iſt die **Phosphorſäure**: daher ſind die gemeinen Neutralſalze deſſelben

phos-

phosphorſaures Natrum (§. 382.) und **phosphorſaures Ammonium** (§. 383.). Das **Kochſalz** ſcheint mehr zukömmlich aus den Nahrungsmitteln zu ſeyn, und vielmehr der größte Theil des genoſſenen Kochſalzes im thieriſchen Körper in phosphorſaures Natrum verwandelt zu werden.

§. 921.

Freie Säure iſt im allgemeinen in dem Thierreiche weit ſeltener, als in dem Pflanzenreiche; doch findet man freie Phosphorſäure u. a. freie Säuren in auszuführenden Säften, namentlich im Harn, im Schweiſſe; auch im Magenſafte der Raubvögel, in gewiſſen Inſecten ꝛc.

§. 922.

Unter den Inſecten ſind in dieſer Rückſicht beſonders die **Ameiſen** (*Formica rufa*) merkwürdig, welche in beträchtlicher Quantität eine Säure enthalten, die, wie die Eſſigſäure, flüchtig iſt, und ſich deſtilliren läßt, aber durch andere Eigenſchaften ſich von ihr weſentlich unterſcheidet, und daher mit gutem Grunde unter dem Namen **Ameiſenſäure** (*Acidum formicum*, Acide formique) als eine eigene Säure betrachtet wird. Sie hat nicht allein einen eigenthümlichen Geruch, (der auch aus einem geſtörten Ameiſenhaufen hervorkommt,) iſt bei gleicher Wäſſerung von ſchwächerem Geſchmack und neutraliſirt die Baſen in anderen Verhältniſſen, als die Eſſigſäure, ſondern ſie erzeugt auch andere Neutralſalze und metalliſche Salze. So giebt die **ameiſenſaure Kalkerde** ſchrägwürfligte Kryſtalle, welche in 8 Theilen Waſſers auflöslich, im Alkohol unauflöslich ſind und an der Luft verwittern (Vergl. §. 860.), die **ameiſenſaure Talkerde** ſchießt in kleinen

haarförmigen Kryſtallen an, die im Waſſer ſchwer, im Alkohol unauflöslich ſind (Ebend.).

Io. Afzelius Arvidson *de acido formicarum.* Upsal. 1777. 4. Fourcroy's Behauptung, daß ſie nur Eſſigſäure mit Apfelſäure ſey (Gehlen's neues Journal der Chemie. II. 1. S. 42.) widerlegt von Suerſen (ebend. IV. 1. S. 1.) und Gehlen (Schweigger's Journal der Ch. u. Ph. IV. 1. S. 1.).

Chauſſier's Seidenwurmſäure (Acide bombique) aus den Puppen der *Phalaena Mori.* Crell's chem. Annalen. 1788. II. S. 516.

Oele.

§. 923.

Fette Oele (§. 883.) werden im Thierreiche häufig angetroffen, und mehrere thieriſche Säfte ſind ganz von dieſer Art. Hingegen **ätheriſche** (§. 892.) finden wir in demſelben nicht, ausgenommen das, welches die Ameiſen geben, wenn ſie mit Waſſer übergoſſen der Deſtillation übergeben werden.

§. 924.

Von den **brandigen Oelen**, welche nur Producte der Verkohlung ſind, gilt hier alles oben (§. 899.) geſagte. Auch das ſtinkende brandige Oel, welches die thieriſchen Stoffe dabei geben, läßt durch eine zweite Deſtillation (Rectification) in gelinder Hitze ſich zu einem klaren farbenloſen, einem ätheriſchen ähnlichen, Oele verfeinern, das aber nur dann ſo bleibt, wenn es in ganz gefüllten, genau geſchloſſenen Gefäßen von der Luft ausgeſchloſſen bleibt; auſſerdem bald wieder bräunlich wird.

Dies iſt Dippel's thieriſches Oel (*Oleum animale* Dippelii). Christiani Democriti *vitae animalis morbus et medicina.* L. B. 1711.

Pig-

Pigmente.

§. 925.

Obgleich einige thieriſche Körper, die Federn der Vögel, die Flügel der Schmetterlinge ꝛc. eben ſo ſtarke und ſchöne Farben zeigen, als die Blumen der Gewächſe, ſo ſind doch im Thierreiche ſolche Pigmente (§. 908.), die ſich mit Waſſer ꝛc. ausziehen und ſo, mit Beharrung ihrer Farbe, abgeſondert darſtellen laſſen, ſehr ſelten. Das Pigment, welches **Scharlach** (*Coccionella*, Cochenille) genannt wird, das ſchönſte aller rothen Pigmente, iſt von dieſer Art. Es iſt in dem Scharlachinſecte (*Coccus Cacti*) enthalten, im Waſſer und im gewäſſerten Alkohol auflöslich, und verhält ſich im allgemeinen denen vegetabiliſchen Pigmenten ähnlich, welche von der Art des Extractivſtoffs (§. 877.) ſind.

Mancherlei erdigte und Metallſalze fällen daraus rothe, violette, blaue — **Niederſchläge**. S. John chem. Schriften. IV. S. 221.

Die Cochenille enthält auſſerdem auch **Gallerte**, **Schleim** und **wachsartiges Fett**. John a. a. O.

Aehnliche ſchlechter rothe Pigmente im *Coccus polonicus* und *Coccus Ilicis*.

1. Thieriſche feſte Theile.

§. 926.

Im allgemeinen beſtehen die feſten thieriſchen Theile, **Fleiſch**, **Knorpel**, **Sehnen**, **Zellgewebe**, **Häute** ꝛc. aus Faſerſtoff (§. 917.) und Leim (§. 919.). Wird Waſſer mit ihnen gekocht, ſo löſet dieſes den Leim auf, und wird dieſes mit friſchem Waſſer wiederholt, bis das lezte nichts mehr auszieht, ſo bleibt endlich der bloße Faſerſtoff übrig.

Je jünger die Thiere ſind, deſto mehr beträgt der Leim, deſto zarter und weicher iſt auch der Faſerſtoff; je älter ſie werden, deſto mehr nimmt der Leim ab, und der Faſerſtoff an Derbheit und Zähigkeit zu.

§. 927.

Das eigentliche **Fleiſch** oder die Maſſe der **Muskeln** enthålt auſſerdem einen beſondern Stoff (Thenard's Osmazome), welcher im Waſſer und im Alkohol auflöslich iſt, und daher durch den leztern ausgezogen werden kann. Durch Abdunſtung des Alkohols bleibt er mit röthlichbrauner Farbe zurück. Durch Gerbeſtoff wird er, auch aus Waſſer, gefållt. Von dieſem hångt der beſondere angenehme Geruch des gebratenen Fleiſches, auch überhaupt der beſondere angenehme Geruch und Geſchmack des Fleiſches und der Fleiſchbrühe ab. Kaltes Waſſer zieht aus Muskelfleiſch auch eine kleine Quantitåt Salz (§. 920.).

§. 928.

Ganz ſpecifiſch verſchieden zeigt ſich das **Mark** (*Medulla*) des Hirns, des Rückenmarks und der Nerven. Es iſt åuſſerſt weiß, von einer beſonderen feſten und doch weichen Conſiſtenz, wird viel leichter und ſchon von ſchwåcherer Kalilauge aufgelöſet, als Faſerſtoff, hingegen weit weniger von gewåſſerter Salpeterſåure angegriffen, als dieſes, vielmehr durch hinlånglich gewåſſerte derber und deutlicher faſerigt, weshalb das Mark und die es umhüllenden Håute mit Hülfe dieſer chemiſchen Mittel jedes allein dargeſtellt werden können. In ſiedendem Waſſer wird es gelblich und hart. Alkohol mit Hirnmark gekocht, löſet einen betråchtlichen Theil davon auf: die geſeihete Auflöſung ſetzt im Erkalten einen fettigen Stoff ab, der ſich in weißgelben glånzenden Blåttchen kryſtalliſirt, die in der

Sied-

Siedhitze des Waſſers nicht zergehen, in ſtärkerer Hitze Ammoniumdunſt geben und verkohlt werden. In der erkalteten Auflöſung bleibt etwas Osmazome (§. 937.) zurück. Der Rückſtand von der Ausziehung des im Alkohol auflöslichen verhält ſich, wie Eiweißſtoff.

Vauquelin in den *Annales du museum d'hist. nat.* XVIII. p. 217. ausgezogen von **Gilbert** in deſſ. neuen Annalen der Phyſ. XI. 4. S. 355. **John** in ſ. chem. Schriften. IV. n. 31. S. 228.

§. 929.

Auch die **Knochen** enthalten eine knorpligte Grundlage, welche aus Faſerſtoff und Leim beſteht, in dieſer aber **Knochenſtoff**, welcher größtentheils **phosphorſaure** (nur zu ſehr kleinem Theile kohlenſaure,) **Kalkerde** iſt. Schwache Salpeterſäure zieht (aus jungen Knochen) den Knochenſtoff aus, und läßt die knorpligte Grundlage liegen, ſo wie hingegen aus gepulverten Knochen Kalilauge den Faſerſtoff und Leim auflöſet, und die Knochenerde liegen läßt. Die Knochenmaſſe der **Zähne** kommt mit der in den eigentlichen Knochen ganz überein. Auch der **Schmelz** der Zähne enthält ungeachtet ſeiner großen Härte keine Kieſelerde, nur phosphorſaure und kohlenſaure Kalkerde, aber keine knorpligte Grundlage, und iſt nur als ein Mineral anzuſehen, das auf der Knochenmaſſe des Zahnes aufſitzt.

Der Knochen des **Tintenwurms** (*Sepia*) enthält weit mehr (0,23) kohlenſauren Kalk.

Nach der neueſten Entdeckung iſt in den Knochen (auch in den Zähnen) auch eine kleine Quantität **phosphorſaurer Talkerde** (Fourcroy und Vauquelin in Gehlen's neuem Journal der Chemie. I. 5. S. 555. Berzelius in Gehlen's J. d. Ch. u. Ph. III. 1. S. 23. 29.), und

eine

eine kleine Quantität flußſaurer Kalkerde (Morichini in Gehlen's J. d. Ch. u. Ph. II. 2. S. 177. Berzelius a. a. O. Klaproth eb. III. 6. S. 625.).

§. 930.

Anders zeigen ſich die auswendig liegenden erdigten Decken gewiſſer Thiere, namentlich die **Muſchelſchaalen, Schneckenhäuſer, Korallen** ꝛc. Dieſe ſind kohlenſaure Kalkerde, die in einem zarten Zellgewebe liegt, welches bei ſanfter Ausziehung jener durch ſchwache Säure liegen bleibt. Daſſelbe gilt aber auch von den **Krebsſteinen**. Die **Eierſchaalen** der Vögeleier geben, nachdem ſie geglühet worden, 0,896 kohlenſauren, 0,057 phosphorſauren Kalk, (leztern wohl nur aus dem zarten Zellgewebe, in dem die Schaale gebildet wurde.) Die mancherlei krankhaften erdigten Körper (*Concrementa animalia*), welche man in thieriſchen Körpern antrifft, ſind kalkigt, entweder mit Phosphorſäure oder mit Kohlenſäure begabt. So ſind ſelbſt die **Perlen** nur kohlenſaurer Kalk.

§. 931.

Die **Geweihe** der Hirſche und Rehe beſtehen, wie die Knochen, aus phosphorſaurem Kalke, mit Faſerſtoff und Leim. Aber die andern **Hörner, Klauen, Hufe, Nägel**, ſind nur verdichteter Faſerſtoff mit Leim, ohne phosphorſauren Kalk; denn daß ſie, wie alle thieriſche Theile, in der Aſche phosphorſauren Kalk liefern (§ 915.), davon iſt hier die Rede nicht. Das **Oberhäutchen** (*Epidermis*) ſcheint aus durch Oxydation verdichtetem und einigermaaſſen verändertem Faſerſtoffe zu beſtehen, indem es zwar lange im Waſſer liegen kann, ohne zu faulen, aber doch auſſerdem ſich ganz wie Faſerſtoff verhält. Eben dieſes gilt von der Röhre der **Haare**, die aber gewiſſer-

maaſſen

maaſſen Pflanzen auf thieriſchem Boden ſind, daher auch etwas Kieſelerde und Manganesoxyd in der Aſche geben. Innerhalb ihrer Röhre liegt ein fettes Oel, von deſſen verſchiedener Farbe die des Haares abhängt, und welches, wenn die Haare in heiſſer Kalilauge aufgelöſet werden, einen abſcheulich riechenden Dunſt ausſtößt. Die **Federn** ſcheinen in chemiſcher Rückſicht mit den Haaren überein zu kommen.

Nach **John** enthalten alle dieſe thieriſchen Körper, Hörner u. ſ. w. eine freie, theils mit Kalien verbundne, der Milchſäure ähnliche Säure, und die Hörner auſſerdem ein flüchtiges Oel, von dem ihr Geruch abhängt. **Schweigger's** Journal. XIII. 3. S. 261. XIV. 3. S. 302.

2. Thieriſche Säfte.

Das Blut.

§. 932.

Das **Blut** (der rothblütigen Thiere) beſteht aus Serum und Cruor. Das **Serum** iſt eine durchaus gleichmäßig gemiſchte klare faſt farbenloſe, nur ſchwach gelbliche, tropfbare Flüſſigkeit, welche aber von ſelbſt ſich in das eigentliche Serum und **Faſerſtoff** ſcheidet; das eigentliche Serum kann dann wieder in **Blutwaſſer** und **Lympha** geſchieden werden. Der Faſerſtoff gerinnt aus dem Serum, ſobald es nicht mehr in den lebendigen Adern bewegt wird, von ſelbſt zu feſten weichen Körpern, nach Umſtänden von verſchiedener Gröſſe, Geſtalt ꝛc., die ſich dann ganz, wie der Faſerſtoff in den feſten Theilen (§. 917.) verhalten. Die Lympha iſt Eiweißſtoff (§. 918.); das Blutwaſſer wahres Waſſer, in welchem etwas Leim aufgelöſet iſt. Das ganze friſche noch nicht ge-

geſchiedene Serum zeigt Spuren von freiem **Natrum**, das jedoch weder im eigentlich ätzenden, noch im kohlenſauren Zuſtande, ſondern mit dem Eiweißſtoffe verbunden zu ſeyn ſcheint.

§. 933.

Der **Cruor** unterſcheidet ſich von dem Serum durch ſeine ſtarke rothe Farbe, von der das ganze Blut roth erſcheint. Er beſteht aus einzelnen äuſſerſt kleinen (mikroſkopiſchen) Kügelchen oder Tröpfchen, welche mit dem Serum nur gemengt ſind. Seine Miſchung iſt im allgemeinen die des Serums; aber er hat vor ihm einen beträchtlichen Gehalt an **Eiſen** voraus, welches jenes gar nicht hat.

Ioach. Iac. Rhades *de ferro sanguinis humani.* Goett. 1753. 4.

§. 934.

Alles dieſes erhellet aus Beobachtungen. In den lebenden Adern kaltblütiger Thiere, welche viel weniger Cruor haben, (ſo in der Schwimmhaut der Fröſche,) ſieht man die einzelnen Kügelchen des Cruors im Serum ſich fortwälzen. Das an Cruor reichere Blut eines warmblütigen Thieres, wie es aus einer geöffneten Ader abfließt und in einem Gefäße aufgefangen wird, erſcheint einfärbig roth. Nach einiger Zeit gerinnt es zu einer im Ganzen feſt ſcheinenden weichen Maſſe; nach und nach aber ſcheidet ſich dieſe in zwei Theile: 1) den **Blutkuchen**, welcher feſt und roth iſt, und 2) das flüſſige farbenloſe oder ſchwachgelbliche **Serum** (im engeren Sinne) (§. 942.), ſo daß jener in dieſem ſchwimmet.. Wenn der herausgenommene Blutkuchen wiederholt mit vielem Waſſer ausgewaſchen wird, ſo ſpült dieſes endlich allen **Cruor** heraus; der weiſſe **Faſerſtoff** bleibt in Geſtalt von Lappen,

Häu-

Häuten, — zurück. In dem auf 53° R. erhitzten Serum gerinnt die **Lympha**, das dabei flüſſig gebliebene **Blutwaſſer** läßt ſich durch Auspreſſen abſondern und durch Abdunſtung ſein Leim darſtellen. In der Verkohlung giebt das Blut jene gemeinen Producte der thieriſchen Stoffe (§. 913.), aber eine beträchtliche Quantität Eiſen, in der Kohle als Oxydul, in der Aſche als Oxyd. Daß dieſes allein dem Cruor angehöre, iſt offenbar, da weder der ausgewaſchene Faſerſtoff, noch das bloße Serum in ihrer Kohle und Aſche Eiſen zeigen. Das in der Aſche des ganzen Bluts ſich zeigende Natrum giebt die Aſche der bloßen Lympha auch, hingegen die Aſche des bloßen Faſerſtoffes nicht.

§. 935.

Daß der Grund der **rothen Farbe** des Cruors in ſeinem Eiſenoxyde liege, kann kaum bezweifelt werden. Ob aber die Röthe heller oder dunkler iſt, das hängt von dem Verhältniſſe des Sauerſtoffes zum Kohlenſtoffe und Waſſerſtoffe ab. Aus einer Vene abgelaſſenes Blut wird auf der Oberfläche, wo die Luft es berührt, hellroth; das Blut der Schlagadern aus dem Stamme der rechten Herzkammer, welches eben in den Lungen Kohlenſtoff verloren, Sauerſtoff gewonnen hat, iſt hellroth; das der aus dem ganzen Körper zurückkommenden Venen, welches an der Gränze der kleinſten Schlagadern und Venen Sauerſtoff verloren, iſt ſchwärzlichroth ꝛc. ꝛc.

§. 936.

Von dem Blute, der Mutter aller **anderen Säfte**, ſind dieſe mehr oder weniger, theils ſehr auffallend verſchieden. Obwohl ſie dieſelben entfernten Grundſtoffe enthalten, ſo ſind doch wegen verſchiedenen Verhältniſſes derſelben

ſelben in manchen gewiſſe nächſte Grundſtoffe, oder auch Gemengtheile, die im Blute gar nicht ſind, ſo wie hingegen der dem Blute ganz eigenthümliche Cruor in keinem der aus ihm bereiteten Säfte gefunden wird.

Das Höhlenwaſſer.

§. 937.

Schon die in größeren und kleineren Höhlen des Körpers beſindliche Feuchtigkeit, welche durch Aeſte der feinſten Blutgefäße in dieſelben immerfort ausſchwitzt, und durch Saugadern immerfort wieder eingeſaugt wird, unterſcheidet ſich von dem Serum des Blutes darin, daß ſie bei weitem mehr Waſſer und nur ſehr wenig Eiweißſtoff enthält.

Der Schleim.

§. 938.

Noch mehr unterſcheidet ſich der **Schleim** (*Mucus, Pituita*), welchen die Schleimbälge gewiſſer Höhlen umgebender Häute bereiten, um dieſe vor gewiſſen Reizen zu ſchützen. Er iſt, wie er eben bereitet worden, dicklich flüſſig, ohne Farbe, ſehr mild und ſchlüpfrig, ohne Geruch und Geſchmack, miſcht ſich mit Waſſer, doch unvollkommen, beſſer mit Hülfe gewäſſerter Säuren, nicht mit Alkohol. Er gerinnt nicht durch Hitze, wie der Eiweißſtoff, wird auch aus dem Waſſer nicht durch ätzendes ſalzſaures Queckſilberſalz gefället, wie derſelbe, noch durch Gerbeſtoff, wie der Leim. An der Luft wird er, wohl nicht bloß durch Eintrocknung, ſondern auch durch Oxydation, dicklich, feſt, härtlich, ſpröd, und iſt dann im Waſſer nicht auflöslich. Fortdaurend feucht erhalten, geht er, ohne ſaure Gährung, in

in Fäulniß, und in der Verkohlung giebt er die gemeinen Producte thieriſcher Stoffe.

Man muß bei dem deutſchen Namen dieſes Stoffes ſich hüten, ihn nicht für einerlei mit dem Pflanzenſchleime (§. 872.) zu halten, obwohl er mit demſelben Aehnlichkeit hat.

Das Fett.

§. 939.

Weit mehr aber iſt das **Fett** (*Pinguedo, Adeps*) von dem Blute verſchieden, welches ganz die Beſchaffenheiten der fetten Oele (§. 883.) hat; denn von einem ſolchen iſt im Blute nicht die mindeſte Spur. Hier iſt zunächſt von dem die Rede, welches in dem lockern Zellgewebe des ganzen Körpers verbreitet iſt: alles oben von den fetten Oelen des Pflanzenreichs angegebene gilt auch von dieſem; mithin hat es nicht die eigentlich thieriſche Miſchung, doch ſcheint aus der feinen Verſchiedenheit deſſelben von jenem hervorzugehen, daß es doch etwas ſehr weniges an Salpeterſtoff und Phosphor enthalte, da hingegen dieſe beiden Stoffe in den vegetabiliſchen Oelen gänzlich fehlen. In der Leichtflüſſigkeit unterſcheiden ſich die thieriſchen Fettarten, wie jene vegetabiliſchen: das **Talg** oder **Unſchlitt** (*Sebum*), vom Hornvieh, iſt am wenigſten leichtflüſſig, ſo daß es in der Kälte härtlich und ſpröd iſt, und erſt bei 40° R. ſchmilzt; leichtflüſſiger (bei 34° R.) iſt das **Schmalz** oder **Schmeer** (*Axungia*) von Schweinen, Gänſen; die leichtflüſſigſte Art iſt der **Thran** von Wallfiſchen und Seehunden.

Crell's **Fettſäure**. Deſſ. chem. Journal. I. S. 60. II. S. 112. IV. S. 47. Vergl. oben §. 886.

Vom **Knochenmark** ſ. Berzelius in Gehlen's Journal der Chemie u. Phyſ. II. 2. S. 287.

Der

Der **Wallrath** (irrig *Sperma Ceti* genannt), in einem eigenen Behälter am Hinterkopfe des Pottfiſches (*Physeter Macrocephalus*) liegend, iſt kryſtalliniſch, die mindeſt leichtflüſſige aller Fettarten, in der gemeinen Temperatur härtlich und ſpröd, ſchmilzt erſt bei 112°, unterſcheidet ſich aber noch mehr dadurch, daß er in warmen Alkohol (der 150fachen Quantität des ſiedheiſſen) aufgelöſet wird.

Dem Wallrath iſt das **Fettwachs** (*Adipocire*) ähnlich, welches in den meiſten Gallenſteinen gefunden wird, aber leichtflüſſiger. Fourcroy in Gehlen's neuem Journal der Chemie. II. 5. S. 564.

Das **Ohrenſchmalz** unterſcheidet ſich durch einen beigemiſchten bittern Stoff.

Das **Zibeth** des Zebeththiers (*Viverra Zibetha*) durch einen wohlriechenden Stoff (ätheriſches Oel?).

Merkwürdige **Verwandlung des Fleiſches in Fett** durch Abziehen gewäſſerter Salpeterſäure über ihr (Fourcroy in Gehlen's J. d. Ch. u. Ph. II. 2. S. 243.), welche beſſer durch jahrelanges Liegen in kalter gewäſſerter Salpeterſäure bewirkt wird. Gibbes bewirkte die Verwandlung von Ochſenfleiſch in einen dem Wallrath ähnlichen Stoff durch langes Hängen im flieſſenden Waſſer (Gren's Journal der Phyſ. I. 1. S. 126. III. 4. S. 436.). Vielleicht war auch Waſſer das Wirkende bei der merkwürdigen Verwandlung des Fleiſches begrabener menſchlicher Leichname in einen ſolchen, im ſiedheiſſen Alkohol auflöslichen, Stoff, der jedoch in der trocknen Deſtillation Ammonium gab. Fourcroy in den *Annales de Chimie.* VIII. p. 17.

Die Galle.

§. 940.

Die **Galle** (*Bilis*, *Fel*) zeichnet ſich durch ihre beſondere gelbe, bei grasfreſſenden Thieren grüngelbe, Farbe, durch ihren ſtarken widrig bittern Geſchmack und einen

ſaden widrigen Geruch von anderen Säften aus. Sie iſt in ihrem friſchen Zuſtande klar; ſich ſelbſt überlaſſen wird ſie allmälig trüb und geht in Fäulniß über.

§. 941.

Sie beſteht auſſer ihrem Waſſer aus **Eiweißſtoff**, der durch Erhitzung, Säuren ꝛc. aus ihr abgeſchieden werden kann und mit dieſem verbundenen **Natrum**, das mit zugeſetzten Säuren ſeine Neutralſalze erzeugt. Auſſerdem aber enthält ſie einen eigenthümlichen Stoff (**Gallenſtoff**), welcher ſich harzartig zeigt, auch im Alkohol auflöslich iſt, und aus eingedickter Galle durch dieſen ausgezogen werden kann. In dieſem haben die gelbe Farbe, die Bitterkeit ꝛc. ihren Sitz. Er unterſcheidet ſich jedoch von den eigentlichen Harzen darin, daß er in der Verkohlung etwas Ammonium giebt.

Thenard's Pikromel.

§. 942.

Die ſogenannten **Gallenſteine** (*Cholelithi*), welche nur krankhafter Weiſe in der Galle gebildet werden, beſtehen meiſt aus ſogenanntem Fettwachs (§. 939), einem leichtflüſſigen brennbaren Stoffe, der ſich in manchen zu weiſſen talkähnlichen Blättchen kryſtalliſirt hat, welche ſtralenförmig aus einem oder mehreren Mittelpuncten auslaufen, ſich in heiſſem Alkohol auflöſen, und wieder herauskryſtalliſiren. Auch nicht kryſtalliſirte Gallenſteine, wenn ſie ſich ſchmelzbar und brennbar zeigen, werden ganz oder zum Theile im Alkohol, Terpentinöl, Naphtha aufgelöſet. Uebrigens giebt es auch erdigte Körper dieſer Art, die ſich zwar in der Glühhitze verkohlen, aber nicht ſchmelzbar, noch geradezu brennbar ſind ꝛc., in der Aſche phosphorſauren Kalk hinterlaſſen ꝛc.

* * *

Io. Ram *de alcalina bilis natura.* Ien. 1785. 4. Guil. Mich. Richter *experimenta circa bilis naturam.* Erlang. 1789. 4. Thenard Abhandlungen über die Galle überſ. in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſ. II. 2. S. 298. IV. 4. S. 511. 527.

Der Harn.

§. 943.

Der friſche **Harn** (*Urina*) eines geſunden **Menſchen** iſt vollkommen klar, von weingelber Farbe, einem ſchwachen, nicht widrigen Geruche und einem ſalzigen unangenehmen Geſchmacke. Er beſteht gröſtentheils aus **Waſſer**; dieſes läßt ſich durch Deſtillation zu groſſem Theile von ihm ausſcheiden, geht farbenlos und geſchmacklos, doch mit dem Geruche des Harns, in die Vorlage über (§. 817.). Während der Harn bei dieſer Deſtillation ſiedet, wird er nach und nach trübe, und läßt immer mehr Bodenſatz fallen, der ſich, wohl ausgewaſchen, zum Theil in Kalilauge auflöſet und als **Faſerſtoff** verhält, zum Theil in ſchwacher Salpeterſäure auflöſet, und als **phosphorſaure Kalkerde** zeigt.

§. 944.

Die eingeengte von dieſem Bodenſatze klar abgeſeihete Flüſſigkeit ſieht braun aus, und ſetzt, an einem kühlen Orte lange genug ſtehend, Kryſtallen von **phosphorſaurem Ammonium** (§. 383.) ab; die davon abgegoſſene Mutterlauge, weiter eingeengt und abgekühlt, giebt Kryſtalle von **phosphorſaurem Natrum** (§. 382.). Beide Salze zuſammen werden **weſentliches**, auch wohl ſchmelzbares, **Harnſalz** (*Sal Urinae essentiale, nativum, fusibile*), und weil man den menſchlichen Körper *Microcosmus* genannt hat, *Sal microcosmicum* genannt.

An-

Andere Neutralſalze im Harne, **Kochſalz, Salmiak**, ſind nur zufällige.

§. 945.

Der friſche Harn enthält auch etwas freie Säure, wie die Röthung des Lacmus anzeigt. Dieſe iſt, wenigſtens zu großem Theile, allemal **Phosphorſäure**, welche ſich verräth, wenn Kalkwaſſer zu ihm kommt, aus welchem dann phosphorſaurer Kalk niederfällt. Kohlenſäure, Benzoeſäure, Eſſigſäure ſind wohl nicht beſtändig im menſchlichen Harne.

§. 946.

So iſt auch die **Harnſteinſäure** (*Acidum vrolithicum*, Acide lithique, urique) (Scheele's Blaſenſteinſäure) zwar meiſt in dem Harne der Menſchen unſerer Gegend anzutreffen, doch wohl nicht weſentlich in ihm enthalten. Sie iſt für ſich feſt, ſehr ſchweraufl͏öslich im Waſſer, ſo daß ſie an 400 Theile ſiedheiſſes erfordert, kryſtalliſirt ſich in fahlgelben Blättern, geht befeuchtet nicht in Fäulniß, wird in Salpeterſäure aufgelöſet und hat dann in der abgedunſteten noch heiſſen Auflöſung eine braunrothe Farbe, die jedoch in der Kälte vergeht, und in der Hitze wiederkehrt. Sie erzeugt mit den Baſen Neutralſalze, ſteht aber in der Wahlanziehung allen andern Säuren nach. Iſt ſie in heiſſer Kalilauge bis zum neutralen Zuſtande aufgelöſet worden, ſo kann ſie durch Salzſäure wieder gefället werden. In bis zum Glühen verſtärkter Hitze wird ſie zum Theil ſublimirt, zum Theil in jene Producte (§. 913.), mit Zurücklaſſung einer kleinen Quantität Kohle, zerlegt, welches anzeigt, daß ſie nicht nur Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, ſondern auch Salpeterſtoff enthalten müſſe.

Scheele

Scheele Abh. vom Blaſenſtein überſ. in Crell's n. Entd. III. S. 227. Pearſon in Scherer's Journal. I. S. 38.

§. 947.

Wenn friſcher Harn in gelinder Hitze durch Abdunſtung einigermaaſſen entwäſſert, geſeihet, weiter entwäſſert ꝛc., endlich bis zur Dicklichkeit eingeengt wird, ſo läßt ſich mit Alkohol ein ihm eigenthümlicher Stoff, **Harnſtoff** (*Materia urinosa*, Urée) (Rouelle's ſeifenartiger Stoff) genannt, aus ihm ausziehen, dann durch Abdunſten des Alkohols, wieder Auflöſen des Rückſtandes, rein darſtellen. So zeigt er ſich in bräunlich gelblichen blättrigen Kryſtallen, welche einander in verſchiedenen Richtungen durchkreuzen, riecht knoblauchartig, ſchmeckt ſcharf und widrig, wird an der Luft feucht, iſt im Waſſer und Alkohol auflöslich, wird vom Gerbeſtoffe nicht gefället, giebt in der trocknen Deſtillation größtentheils (0,69) kohlenſaures Ammonium, übrigens Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas, Benzoeſäure, Blauſäure und läßt Kohle zurück, deren Aſche Natrum enthält. Auſſerdem iſt auch etwas ſehr weniges **Leim** (Rouelle's Extractivſtoff) im Harne aufgelöſet, der aus dem eingeengten durch Gerbeſtoff gefället werden kann.

Fourcroy's und Vauquelin's Abh. über den Harnſtoff aus den *Annales du mus. d'hist. nat.* überſ. in Gehlen's Journ. d. Chem. u. Phyſ. VI. S. 409.

§. 948.

Wenn der durch Entwäſſerung dicklich gewordene Harn, ohne daß vorher ſeine Salze oder ſein Bodenſatz abgeſondert worden, der **trocknen Deſtillation** übergeben wird, ſo giebt er die gemeinen thieriſchen Producte, aber zugleich **Phosphor**, indem der in ſeinem Faſerſtoffe ꝛc.

ent=

enthaltene Kohlenſtoff die Phosphorſäure ſeines phosphorſauren Ammoniums nach deſſen Entweichung (§. 383.) zerlegt (§. 221.). Vollſtändiger erfolgt die Zerſetzung und daher die Erzeugung des Phosphors reichlicher, wenn dem Harne nach der Eindickung noch Kohlenſtaub zugeſetzt worden. In der Aſche ſind phosphorſaures Natrum und phosphorſaurer Kalk.

§. 949.

Der ſich ſelbſt überlaſſene Harn geht in Fäulniß über. Dabei erzeugt ſich, aus dem zerlegten Harnſtoffe, in Menge Ammonium, das ſich durch den Geruch verräth und durch Deſtillation wäſſerig abgeſchieden werden kann. Zugleich wird der Harn braun und trübe, und läßt eben ſolchen Bodenſatz (§. 953.) fallen, wie wenn er friſch gekocht wird.

* * *

Thom. Lauth *de analysi vrinae*. Argent. 1781. 4. H. F. Link *de analysi vrinae*. Goett. 1788. 4. (Gekrönte Preisſchrift.) Fourcroy über den Harn in den *Ann. de Chimie*. VII. p. 146. Crell's chem. Ann. 1793. II. S. 461. Fourcroy und Vauquelin über denſelben in den *Ann. de Chimie*. XXXI. p. 48. XXXII. p. 113. Crell's Ann. 1800. I. S. 130. 230. 244. 342.

§. 950.

Der Harn anderer Thiere zeigt ſich von dem menſchlichen verſchieden. Der Harn der **Pferde, Cameele, Ochſen,** enthält keinen phosphorſauren Kalk, auch keine freie Phosphorſäure, aber Benzoeſäure, ganz oder größtentheils als benzoeſaures Natrum, dann auch kohlenſaures Natrum, kohlenſauren Kalk. Der Harn der Katzen, Löwen und Tiger enthält freies Ammonium, und keine Harnſteinſäure, da hingegen dieſe in dem Kothe der Vögel,

(mit welchem ihr Harn in der Cloaca ſich mengt,) ſo auch in dem uralten Vogelmiſte (Guano) auf gewiſſen Inſeln der Südſee gefunden wird.

Fourcroy und Vauquelin in Scherer's Journal der Chemie. II. 10. S. 432. Hatchett in Gehlen's Journal der Ch. u. Ph. IV. 4. S. 572. Chevreul eb. VII. 3. S. 521. Vauquelin in Schweigger's Journal. V. 2. S. 175.

§. 951.

Die **Harnſteine** (*Urolithi*), ſteinähnliche Körper, welche ſich krankhafter Weiſe in den Harnwegen erzeugen, ſind bei Menſchen gemeiniglich ganz oder größtentheils aus Harnſteinſäure (§. 946.) gebildet, werden daher in reiner Kalilauge, Kalkwaſſer, aufgelöſet, auch in Salpeterſäure, und geben mit ihr jene braunrothe Maſſe. Andere, ſowohl bei Menſchen, als anderen Säugethieren, beſtehen aus anderen Stoffen, phosphorſaurem Kalke, phosphorſaurer Ammoniumtalkerde, kohlenſaurem Kalke, theils auch aus Faſerſtoffe ꝛc.

Die Milch.

§. 952.

Die **Milch** (*Lac*) der Kühe iſt, wie ſie eben ausgemolken worden, gleichmäßig tropfbar flüſſig, weiß, undurchſichtig, von mildem, etwas ſüßlichen, ſehr angenehmen Geſchmacke und mildem lieblichen Geruche. Durch Deſtillation läßt ſich eine Menge klares geſchmackloſes, mit dem Milchgeruche begabtes, Waſſer aus ihr ſcheiden. An einem kühlen Orte mehrere Tage ruhig ſtehend wird ſie allmälig dicklich, indem ſie ſich in ihre drei nächſten Grundſtoffe (eigentlich wohl nur Gemengtheile), Butter, Käſe und Molke, zerlegt.

§. 953.

Die **Butter** (*Butyrum*), als der ſpecifiſch leichteſte, bildet die oberſte Schicht als eine Haut, welche allmälig dicker wird. Dieſe, welche man **Rahm** (*Cremor lactis*) nennt, iſt weiß, bei ſehr fetter Milch etwas gelblich, und beſteht größtentheils aus Butter, welche nur noch mit Käſe- und Molkentheilchen vermengt iſt. Die durch das Buttern mechaniſch von dieſen getrennte Butter iſt ein fettes Oel (§. 883.), in der gemeinen Temperatur feſt, in der Kälte härtlich, ſchmilzt leichter, als Talg, aber minder leicht als Schmalz (§. 949.), und übertrifft an Annehmlichkeit des Geſchmacks, wie an Verdaulichkeit für den Menſchen, alle andere Fettarten.

Fourcroy in den *Annales de Chimie*. VII. p. 166.

§. 954.

Der **Käſe** (*Caseus*), welcher die zweite viel dickere Schicht bildet, iſt im friſchen Zuſtande ſchneeweiß, feſt, aber ſehr weich und zart, mild, ohne Geruch und Geſchmack; durch Austrocknung wird er zu einer hornähnlichen Maſſe, feucht erhalten geht er mit ſcheuslichem Geſtanke in Fäulniß über. Sein chemiſches Verhalten iſt dem des Eiweißſtoffes (§. 918.) ähnlich; ſein verſchiedenes Anſehen und minderer Zuſammenhang bei dem Gerinnen hängen von ſeiner Mengung mit den Molkentheilchen ab.

Fourcroy a. a. O. S. 173.

§. 955.

Die **Molke** (*Serum Lactis*) beſteht größtentheils aus Waſſer, und enthält darin Milchzucker und Extractivſtoff, auch in kleiner Quantität Kochſalz, ſchwefelſaures Kali, phosphorſauren Kalk und etwas phosphorſaures Eiſenoxyd aufgelöſet. Durch Abdunſtung der Molke kry-

ſtalliſirt ſich erſt der Milchzucker, aus deſſen Mutterlauge kann durch fortgeſetzte Abdunſtung der Extractivſtoff dargeſtellt werden. Der leztere iſt, nach der Verſchiedenheit des Futters, Abänderungen unterworfen. Der **Milchzucker** (*Saccharum Lactis*) aber iſt ein zuckerartiger Stoff von beſtimmter Beſchaffenheit und Miſchung, bildet kleine mattweiſſe vierſeitig prismatiſche Kryſtalle, iſt viel ſchwerer auflöslich im Waſſer, als der eigentliche Zucker, ſo daß er 4 Theile ſiedenden Waſſers bedarf, hat auch viel weniger ſüßen und etwas erdigten Geſchmack. In der Verkohlung verhält er ſich faſt, wie der Zucker, giebt aber etwas kohlenſaure Kalkerde als Aſche, obwohl aus dem Milchzucker ſelbſt geradezu keine Kalkerde ausgeſchieden werden kann. Mit Salpeterſäure, wie der Zucker (§. 869.) behandelt, giebt er ebenfalls Sauerkleeſäure; indem aber dieſe mit wenigem kalten Waſſer aufgelöſet wird, zeigt ſich ein weiſſer ſtaubigter Rückſtand. Dieſe iſt eine ganz andere, zugleich aus dem Milchzucker erzeugte, Säure, die daher **Milchzuckerſäure** (*Acidum lactisaccharicum*, Acide saccholactique) genannt wird. Sie iſt ſo ſchwerauflöslich im Waſſer, daß ſie 60 Theile ſiedheiſſes erfordert, giebt eigenthümliche Neutralſalze, mit Kalien ſolche, welche leichter auflöslich ſind, als ſie ſelbſt, verhält ſich in der Verkohlung der Sauerkleeſäure ähnlich, läßt aber verbrannt auch eine kalkerdigte Aſche zurück, obwohl aus ihr geradezu keine ausgeſchieden werden kann. Der Unterſchied des Milchzuckers von dem eigentlichen ſcheint darin zu beſtehen, daß jener Salpeterſtoff enthält (§. 796.), doch nicht ſo viel, in der Verkohlung Ammonium geben zu können.

Auch dieſe Säure hat Scheele entdeckt. Deſſ. Abh. über die Milchzuckerſäure in **Crell's** neuen Entd. VIII. S. 184. **Hermbſtädt** (Unterſ. des Milchzuckers in **Crell's** neuen Entd. V. S. 31.) hat dieſelbe weiter unterſucht.

§. 956.

Dieſer Milchzucker kann aber nur aus friſcher, durch Sieden mit Hülfe zugeſetzten Eiweiſſes geſchiedener, Milch ausgeſchieden werden. In der Molke, welche in Milch, die einige Tage ruhig ſtand, nach vollendeter Scheidung unter dem Käſe ſteht, hat derſelbe ſich ſchon in eine Säure, die **Milchſäure** (*Acidum galacticum*, Acide galactique) verwandelt, welche von der Eſſigſäure nicht verſchieden zu ſeyn ſcheint.

Scheele über die Milch u. deren Säure in **Crell's** n. Entd. VIII. S. 146.

§. 957.

Alle Säuren, ſo auch Alaun, Weinſtein, ſäuerliche Pflanzen ꝛc. machen, daß die Milch, auch ganz friſch, ſich ſcheidet, d. h. daß der Käſe gerinnt, worauf ſammt ihm der Rahm von der Molke ſich trennt. Dies geſchieht am leichteſten, indem die Milch aufſiedet. Schon das bloße Sieden macht eine gewiſſe Zerſetzung der Milch, weshalb ſie durch das Sieden dicklicher wird, verjagt aber auch ihren riechbaren Stoff (§. 817.). Geſottene Milch wird nicht ſo leicht ſauer, als rohe.

§. 958.

Die Milcharten anderer pflanzenfreſſender Hausthiere kommen im allgemeinen mit der Kuhmilch überein, unterſcheiden ſich aber doch ſehr im Verhältniſſe ihrer Stoffe. Die **Ziegenmilch** hat viel mehr Butter und Milchzucker, als die Kuhmilch, kaum ein wenig mehr Käſe; die **Schaaf**-

milch

milch hat alle drei Stoffe nach Verhältniß des Waſſers viel mehr, als die Kuhmilch, Butter und Käſe auch mehr, als die Ziegenmilch; die Eſelinnenmilch hat ſehr wenig Käſe, und mehr Milchzucker als die Kuhmilch; die Stutenmilch hat den meiſten Milchzucker, und am wenigſten Butter und Käſe. Auch die Frauenmilch iſt an Milchzucker reich, und hat Butter und Käſe ſehr wenig; zugleich hat dieſe, wenn die Frauen viel thieriſche Speiſen genieſſen, die Eigenſchaft, nicht ſauer zu werden. Die Milch anderer Thiere iſt noch nicht chemiſch bekannt.

Parmentier und Deyeux in Crell's chem. Ann. 1793. I. S. 272. 359. 440. Stipriaan ꝛc. eb. 1794. II. S. 138. 252. 347. Fourcroy u. Vauquelin in Gehlen's Journal der Chemie und Phyſik. II. 4. S. 615.

Die Eier.

§. 959.

Die Eier (es iſt hier nur von denen der Vögel die Rede) enthalten innerhalb ihrer kalkigten Schaale (§. 940.) und dem dieſe auskleidenden Häutchen das Eiweiß *Albumen*), welches ganz aus dem Stoffe beſteht, der von ihm den Namen trägt (§. 918.), doch zum Theile dünnflüſſiger und wäſſriger, zum Theile viel dicklicher iſt. Der innerhalb dieſes Eiweiſſes liegende Dotter (*Vitellus*), welcher durch ſeine ſchöne gelbe Farbe ſich unterſcheidet, iſt aus Eiweißſtoff, Leim und Oel, in inniger Miſchung zuſammengeſetzt. Wenn Eier in ſiedendem Waſſer geronnen ſind, dann die feſten Eidotter ſehr gelinde geröſtet und darauf gepreßt werden, ſo kommt das durch Gerinnung des Eiweiſſes abgeſchiedene Eieröl (*Oleum ovorum*) heraus; aus dem körnigten Rückſtande

läßt

läßt ſich mit heiſſem Waſſer Leim ausziehen; worauf der bloße geronnene Eiweißſtoff zurückbleibt.

Nach John (chem. Schr. II. S. 21.) enthält das Eiweiß kohlenſaures, ſalzſaures und ſchwefelſaures Natrum; der Dotter Phosphorſäure, und Alkohol zieht ein Oel aus ihm aus.

Franc. Xav. de Wasserberg *examen chemicum ovi* in ſ. *coll. opp. med.* Fascic. I. p. 184.

* * *

Von dem **Speichel**, dem **Magenſafte**, dem **Chylus**, den **Thränen**, dem **Gelenkſafte**, dem **Samen**, dem **Eiter**, dem **Bibergeile**, dem **Moſchus** ꝛc. ſ. das ſiebente Heft meiner Encyklopädie.

* * *

Io. Ludw. Iordan *disquisitio chemica evictorum regni animalis ac vegetabilis elementorum.* Goett. 1799. 4. (Gekrönte Preisſchrift).

Neunzehntes Kapitel.

Von den Erdharzen und Erdölen.

§. 960.

Es ſcheint zweckmäßig zu ſeyn, an die chemiſche Betrachtung der Pflanzen- und Thierſtoffe die der unter jenen Benennungen begriffenen brennbaren Mineralien anzuſchlieſſen, weil ſie ſowohl in ihren ſinnlichen Eigenſchaften den brennbaren Stoffen organiſcher Körper, am meiſten den Harzen, brandigen Oelen, ꝛc. der Pflanzen ähnlich ſind, als auch in ihrer Zerlegung zeigen, daß ſie die Miſchung ſolcher haben, nämlich aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff beſtehen, theils auch etwas Salpeterſtoff und

und Phosphor enthalten. Wahrſcheinlich ſtammen ſie aus Wäldern einer uralten Zeit ab, welche einſt durch große Erdbrände zerſtört wurden, ſo daß ſie theils nur aus den Bäumen derſelben ausgefloſſen, theils aber durch das Feuer ſchon verändert worden ſind.

Der Bernſtein.

§. 961.

Das erſtere ſcheint von dem irrig ſogenannten **Bernſteine** (*Succinum*, *Electrum*, *Carabe*) zu gelten, welcher ganz das Anſehen eines nur gefloſſen geweſenen Pflanzenharzes, ohne die mindeſte Spur anfangender Verkohlung hat, ſeit vielen Jahrhunderten in der Oſtſee an Preuſſens Küſte in großer Menge, ſonſt als Foſſil nur ſelten, gefunden wurde. Er iſt vom ſpecifiſchen Gewicht 1,065, topasgelb, theils mehr braun, in glatten und gleichmäßig dichten Stücken durchſichtig, ſpröd, ein Nichtleiter der Elektricität, welche er gerieben in hohem Grade zeigt. Er iſt brennbar und brennt mit gelblicher, mit blau und grün gefärbter, Flamme. Waſſer löſet nichts aus ihm auf; ſiedender Alkohol zieht einen harzähnlichen Stoff aus: fette und ätheriſche Oele löſen ihn nur dann auf, wenn er durch vorhergehende Erhitzung eine gewiſſe Aenderung erlitten hat. Er ſchmilzt erſt in einem Hitzgrade, der ihn ſchon einigermaaſſen zerſetzt. In der trockenen Deſtillation giebt er die Producte der Harze (§. 900.), und eine ſchwierig einzuäſchernde Kohle, welche eine erdigte Aſche zurückläßt.

§. 962.

Im Anfange der trockenen Deſtillation kommt als Educt aus dem Bernſteine eine in ihm befindliche, ihm eigenthümliche, Säure aus ihm hervor, welche nach ihm

Bernſteinſäure (*Acidum succinicum*, Acide ſuccinique) genannt wird. Sie iſt zum Theile in dem übergehenden Waſſer aufgelöſet, ſublimirt ſich aber meiſt als ein feſtes Salz, das, von dem zugleich übergehenden Oele gereinigt, ganz weiß iſt, und in dreieckigten Prismen mit ſchief abgeſtutzten Endſpitzen ſich kryſtalliſirt. Sie erfordert nur 3 Theile ſiedheiſſen, aber gegen 100 Theile kalten Waſſers, und nur 1,35 Theile ſiedheiſſen Alkohols zur Auflöſung, iſt luftbeſtändig und ganz flüchtig, ſo daß ſie ſich unverändert ſublimirt. Uebrigens ſchmeckt ſie ſehr ſauer, hat alle andere Eigenſchaften der Säuren, und erzeugt mit den Baſen ihr eigenthümliche Gemiſche. Durch Salpeterſäure, Schwefelſäure und Salzſäure wird ſie nicht verändert.

§. 963.

Das erſte bei der trockenen Deſtillation übergehende Bernſteinöl (*Oleum Succini*) iſt einem ätheriſchen ähnlich, dünnflüſſig und nur ſchwach gelblich: das ſpäter folgende wird allmälig dicklicher, gelber, endlich rothbraun.

Vogel's neues Product aus Bernſtein, flüchtig und brennbar: ein Mittelding zwiſchen Harz und äth. Oel. Gehlen's neues Journal der Chemie. V. 3. S. 272.

* * *

Io. Georg Stockar de Neuforn *de ſuccino*. L. B. 1760. 4. Juſt. Chriſt. Heinr. Heyer Verſuche mit Bernſtein. Erfurt 1787. 4.

Die Ambra.

§. 964.

Die Ambra iſt in der gemeinen Temperatur feſt, undurchſichtig, weißgrau (eine ſeltnere Gattung honiggelb), ſpecifiſch leichter, als Waſſer, von einem eigenen ſtarken und angenehmen Geruche. Sie iſt ſehr leichtflüſſig, brenn-

bar,

bar, ſo daß ſie ſich in einer Flamme geradezu entzünden läßt. Im Alkohol wird die graue nur zum Theile, die gelbe größtentheils aufgelöſet, aber ganz in ätheriſchen Oelen. So ähnlich ſie übrigens dieſen zu ſeyn ſcheint, ſo läßt ſie doch mit Waſſer ſich nicht überdeſtilliren, ſondern theilt ihm nur ihren Geruch mit, verflüchtiget auch trocken erhitzt ſich nicht unzerſetzt, ſondern giebt eine Säure, theils wäſſerig, theils feſt, und ein brandiges Oel, ſo daß ſie hier den Harzen ſich anſchließt.

§. 965.

Man findet dieſen Stoff, doch ſelten, auf dem Meere ſchwimmend. Da man ihn auch in den Därmen des ſogenannten Pottfiſches (*Phyſeter macrocephalus*) gefunden hat, und die graue auf dem Meere ſchwimmende oft Schnäbel der Sepia octopedia enthält, welche jenem zur Nahrung dient, ſo hat man daraus auf ihren thieriſchen Urſprung aus den Därmen jenes Thieres ſchlieſſen wollen, obwohl ihre Beſchaffenheit analogiſch dieſem ganz widerſpricht.

* * *

Caſp. Neumann *de ambra griſea.* Dresd. 1736. 4.
Swediaur *account of amber griſe* in den *philos. Tr.* LXXIII. 1781. I. p. 226.

Das Erdharz.

§. 966.

Alles was man, abgeſehen von dem Bernſtein, unter dem Namen **Erdharz** begreift, hat die Beſchaffenheit brennbarer kohlenſtoff- und waſſerſtoffhaltiger Körper, die eine anfangende Verkohlung erlitten haben. Was ſchlechtweg **Erdharz**, auch **Erdpech** (*Aſphaltum*), genannt wird, und welches man meiſt als Foſſil, auch auf

dem

dem todten Meere ſchwimmend (Judenpech) findet, iſt ſchwarz, oder grauſchwarz, feſt, in der gemeinen Temperatur ſpröd, undurchſichtig, bricht muſchlich und glänzend, riecht brandig, wenn es gerieben wird, brennt mit ſtarker Flamme, und wird nur von Oelen aufgelöſet. In der Hitze wird es weich und endlich dicklich flüſſig; das meiſte kommt aber nicht völlig in Fluß: der trockenen Deſtillation übergeben, giebt es auſſer jenen beiden Gasarten (§. 810.) brandiges Oel (**Bergpechöl**, *Oleum Asphalti*), und etwas ſäuerliches Waſſer; das Judenpech ein feſtes ſäuerliches Salz, welches in ſpieſſigen Kryſtallen ſich ſublimirt.

Hieher gehören auch der **Gagat**, das **elaſtiſche Erdpech** (Klaproth Beitr. 3. S. 107.) ꝛc.

Die Steinkohlen.

§. 967.

Dieſe ſonderbaren brennbaren Mineralien, welche theils in ungeheuer großen Lagern angetroffen werden, ſind keinesweges, wie man aus dem Namen **Steinkohle** (*Lithanthrax, Carbo foſſilis*) irrig folgern könnte, Steine mit Kohle durchdrungen, ſondern unvollkommen verkohlte Erdharze von einer Beſchaffenheit, die von der des vorgenannten Erdharzes ſich unterſcheidet. Sie ſind ſchwarz, feſt, viel dichter, als Holzkohle (1,270 bis 2,240), noch in wärmerer Temperatur ſpröd; einige (**Pechkohlen, Glanzkohlen**), welche muſcheligen Bruch haben, werden doch im Brennen weich, kleben zuſammen, und hinterlaſſen verbrannt wenig Aſche, da hingegen andere (**Schieferkohlen**), welche blätterigen Bruch haben, auch im Brennen nicht weich werden und mehr Aſche hinterlaſſen. Da ſie noch viele flüchtige Stoffe enthalten,

ſo

ſo verbrennen ſie mit viel Rauch, der ſehr unangenehm riecht; ſie können aber, wie Holz, verkohlt werden (§. 810.), und geben dabei mit brandigem Oele auch kohlenſaures Ammonium, enthalten alſo auch Salpeterſtoff, welches beides Antheil ſolcher Stoffe, die thieriſche Miſchung hatten, an ihrer Entſtehung verräth, ſo wie die Gegenwart des Phosphors in ihnen daraus erhellet, daß ſie mit Kali geglühet blauſaures Kali erzeugen. Der 0,6 und mehr betragende Rückſtand iſt nun erſt eigentlich Kohle zu nennen. Schwefelkies, der oft in ihnen eingeſprengt vorkommt, gehört nicht zu ihrer Miſchung.

Prouſt Thatſachen zur Geſch. der Steinkohlen in Gehlen's J. d. Ch. u. Ph. III. 3. S. 349.

Die Kohlenblende (*Anthracites*), welche aber nicht hieher gehört, würde den Namen **Steinkohle** beſſer verdienen, weil ſie (ohne Erdharz) bloß größtentheils aus Kohlenſtoff mit Kieſel-, Thonerde und Eiſenoxyd beſteht.

Viel foſſiles **Holz** iſt zugleich **erdharzig**, d. h. mit Erdharze durchdrungen: ſo beſteht auch der **Torf** aus mit Erdharze durchdrungenem Wurzelgeſtrippe. Die ſogenannte **Braunkohle** aber iſt nicht erdharzig, ſondern nur foſſiles mehr oder weniger verändertes Holz, von brauner oder ſchwarzbrauner Farbe, meiſt mürb, theils von ſelbſt an der Luft zerfallend ꝛc.

Das Erdöl.

§. 968.

Das **Erdöl, Steinöl, Bergöl** (*Petroleum*) iſt gelb- oder röthlichbraun, durchſichtig, ſpecifiſch leichter als Waſſer (0,855), von unangenehmen brandigen, doch eigenem, Geruche und Geſchmacke, nicht miſchbar mit Waſſer, nur zum Theile mit Alkohol, oder fetten Oelen miſchbar, aber ganz mit ätheriſchen, und läßt ſich durch Deſtilla-

ſtillation in ein flüchtigeres farbenloſes Oel und einen kohligten Rückſtand zerlegen. Da es auf dieſe Weiſe den brandigen Pflanzenölen (§. 899.) ſich ganz ähnlich zeigt, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß es bei der Verkohlung vegetabiliſcher Körper durch alte Erdbrände erzeugt, unterirdiſch durch Hitze verdunſtet, und in kühleren Hohligkeiten wieder tropfbar geſammlet worden ſey.

Boraxſäure im Erdöle. Martinowich in Crell's Annalen. 1791. I. S. 32. II. S. 162.

§. 969.

Von dem gemeinen Erdöle unterſcheidet ſich die ſeltene **Naphtha**, faſt ſo, wie das durch eine zweite Deſtillation aus einem künſtlichen brandigen Oele hervorgehende feinere Oel von dem brandigen Oele ſelbſt. Sie iſt ſchwachgelblich, durchſichtig, ſehr flüchtig, die ſpecifiſch leichteſte (0,708) aller bekannten tropfbaren Flüſſigkeiten, und ſo leicht entzündlich, daß ſie, als Liquidum, ſchon in beträchtlicher Entfernung von einer Flamme durch Entzündung ihres eigenen Dunſtes angezündet wird.

Die ſogenannten: Bergtheer, Bergbalſam, Seewachs (*Maltha*) vom Baikalſee ꝛc. ſcheinen theils zu den Erdharzen, theils zu den Erdölen zu gehören.

Zwanzigſtes Kapitel.

Von der Entmiſchung, welche in den Stoffen der Pflanzen und Thiere von ſelbſt erfolgt.

§. 970.

Die Miſchung der organiſchen Körper iſt von ſolcher Art und Weiſe, daß ſie unter den Einwirkungen der

der ſie umgebenden und auf ſie einwirkenden Kräfte, der Wärme, des Waſſers im tropfbaren oder Dunſtzuſtande, der gemeinen Luft ꝛc. nur ſo lange beſtehen kann, als das geheimnißvolle Etwas, welches ihr Leben begründet, ſie von dieſem unabhängig erhält. Daher erfolgt, ſobald ſie das Leben verloren haben, ſchneller oder langſamer, in ihnen eine **Entmiſchung von ſelbſt** (*Analysis spontanea*), welche auch die **natürliche** genannt werden könnte, weil ſie ohne Zuthun der Kunſt erfolgt, wiewohl in dem hier bezeichneten Begriffe auch die Wirkung größerer Hitze, wenn ſie gleich natürlich wäre, ausgeſchloſſen werden ſoll. Daſſelbe gilt auch von einzelnen feſten Theilen oder von Säften, die von einem ganz lebenden Körper abgeſondert worden und dadurch die Gemeinſchaft mit dem allgemeinen Leben deſſelben verloren haben.

§. 971.

Es geſchieht bei dieſer Entmiſchung, wie bei der Verkohlung, daß die unzerlegbaren Grundſtoffe des organiſchen Körpers nur aus ihren alten Verbindungen geriſſen, aber dagegen, in Gemäßheit der wirkenden äuſſeren und inneren Kräfte, in **neue Gemiſche**, Alkohol, Eſſig, Ammonium und verſchiedene andere Gasarten ꝛc. zuſammengefügt werden.

§. 972.

Auch dieſe Entmiſchung zeigt ſich verſchieden, nicht allein je nachdem die Miſchung der Stoffe verſchieden iſt, ſondern auch, je nachdem jene Kräfte in verſchiedenen Verhältniſſen ſtärker und ſchwächer wirken.

§. 973.

Von der Quantität dieſer Kräfte hängt es auch ab, ob die Entmiſchung geſchwinder oder langſamer erfolgt,

folgt, und gänzliche Ausſchlieſſung der gemeinen Luft ꝛc. kann ſie ganz aufhalten; vollends iſt einiges Waſſer nothwendige Bedingung jeder ſolchen Entmiſchung.

§. 974.

Drei Arten von Entmiſchung, welche ſich vorzüglich kenntlich machen, hat man unter dem gemeinen Namen der **Gährung** (*Fermentatio*) begriffen, namentlich die **geiſtige**, die **ſaure** und die **faule Gährung** oder **Fäulniß**; auch, weil es Stoffe giebt, in denen die erſte, dann die zweite, andere, in denen die zweite, dann die dritte, auch andere, in denen alle drei in jener Folge eintreten, als drei Stufen der Gährung angeſehen, ohne daß man füglich eine allgemeine Definition der Gährung zu geben im Stande wäre.

Die geiſtige Gährung.

§. 975.

Zu der **geiſtigen Gährung** oder **Weingährung** (*Fermentatio spirituosa s. vinosa*) ſind (nur) ſolche Stoffe fähig, welche Zucker enthalten. Doch ſind weder eigentlicher feſter Zucker (§. 868.), noch reiner durch Alkohol vom Eiweißſtoffe abgeſchiedener Schleimzucker (§. 870.), mit reinem Waſſer gemiſcht, zu dieſer Gährung für ſich allein hinreichend: ſie erfolgt nur in Gemiſchen, welche neben dem Zucker von Natur (oder durch Zuthun der Kunſt) Eiweißſtoff (wie die Obſtſäfte) oder Colla (wie das Getraide) enthalten. Auch die Milch iſt zur Weingährung fähig, vermöge des Milchzuckers (§. 965.); der Käſe vertritt dabei die Stelle des Eiweißſtoffs (§. 964.). Es erfordert aber dieſe Gährung auch eine nicht zu niedrige noch zu hohe Temperatur (zwiſchen 5° und 20° R.).

Da

Da auch die Kartoffeln zu dieſem Proceſſe fähig ſind, dieſe aber keinen Zucker, nur Amylum, Schleim und Eiweißſtoff enthalten, ſo müſſen bei dieſem Proceſſe ihr Amylum oder ihr Schleim, oder beide, in Zucker verwandelt werden, wie dieſes offenbar in ihnen geſchieht, wenn ſie einer nicht zu großen Kälte, die ſie nicht tödtet, ausgeſetzt werden. Vergl. §. 876.

Von dem Antheile noch übriger Lebenskraft an ſolcher Erzeugung des Zuckers und an der Weingährung ſ. **Einhof** in **Gehlen's** Journal der Ch. IV. 4. S. 480. und **Naſſe** in **Schweigger's** Journal. X. 3. S. 286.

§. 976.

Wenn ein in dieſer Gährung ſchon ſich befindendes Gemiſch einem anderen, zu derſelben fähigen, zugeſetzt wird, ſo wirkt es in demſelben, daß dieſelbe Gährung früher entſteht und ſchneller fortſchreitet, als ohnedem geſchehen ſeyn würde. Jenes heißt dann in dieſer Rückſicht ein **Gährungsmittel** (*Fermentum*). Etwas ganz ähnliches findet auch bei den beiden folgenden Gährungen Statt.

§. 977.

Die Producte der Weingährung ſind **Kohlenſäure** und **Weingeiſt** oder **Alkohol** (§. 982.); beide werden aus dem Zucker, durch deſſen Zerlegung, erzeugt. Indem ein großer Theil ſeines Kohlenſtoffes und ſein Sauerſtoff Kohlenſäure erzeugen, ſo wird aus ſeinem Waſſerſtoffe mit dem übrigen Kohlenſtoffe Alkohol erzeugt. Jene entbindet ſich, wenigſtens größtentheils, als Gas; der Alkohol aber beharret in inniger Verbindung mit dem Ganzen der gegohrnen Maſſe, ſo lange nicht höhere Temperatur einwirkt.

Da das **Waſſer** zur Weingährung unentbehrlich iſt, und der **Zucker** nur in Begleitung des **Eiweißſtoffes** (oder der Colla) in dieſelbe übergehen kann, ſo erſcheint die Weingährung als eine galvaniſchelektriſche Wirkung eigener

Art,

Art, in welcher der Eiweißſtoff ꝛc., in dem der **Stickſtoff** vorwaltet, mit dem Zucker, in welchem der **Kohlenſtoff** vorwaltet, in Gegenſatz tritt, und ſodann, das Waſſer in Polarität verſetzend, einen Stoff (Alkohol) erzeugen, in welchem der **Waſſerſtoff**, und einen zweiten (Kohlenſäure), in welchem der **Sauerſtoff** die Oberhand hat. Doch ſcheint der Eiweißſtoff ꝛc. ſelbſt dabei wenig oder gar nicht zerlegt zu werden, weil er größten Theils als Hefe niederfällt: auch ſcheint es unnöthig, dabei eine Zerlegung des Waſſers ſelbſt anzunehmen, da beide Stoffe aus dem zerlegten Zucker erzeugt werden können.

§. 978.

Bei der Weingährung in liquiden Maſſen ſieht man die ſich entbindende Kohlenſäure in kleinen Gasbläschen aufſteigen, indem die damit verbundene innere Bewegung ſich auch dem Ohre durch ein gelindes Geräuſch, ſie ſelbſt aber, ſammt dem entſtehenden Alkohol, ſich auch durch einen lieblichen Geruch verräth. Zugleich wird die liquide Maſſe trübe, indem ein gewiſſer Stoff, die Hefe (§. 981.), als feſter Körper ſich in kleinen Theilchen abſetzt, welche im Entſtehen ſich an Bläschen jenes Gaſes hängen, mit dieſen aufſteigen, und ſo theils in den obenauf entſtehenden Schaum ſich einmengen (**Oberhefe**), theils aber von den Bläschen ſich losreiſſen und niederfallen (**Bodenhefe**). Bei der Weingährung in feſten Maſſen, wie Brodteig, ſchwillt von der Entbindung des kohlenſauren Gaſes die Maſſe auf, indem ſie zugleich locker wird und große Poren erhält; der weingeiſtige Geruch iſt auch hier merklich; Abſatz von Hefe kann aber da nicht erfolgen.

§. 979.

So entſteht nun aus dem ausgepreßten Safte der Weintrauben (**Moſt**) der eigentliche **Wein**, deſſen Grund-

ſtoffe im allgemeinen Waſſer, Alkohol, Zucker, Weinſtein und Extractivſtoff ſind. Aus dem Safte der Kirſchen, Aepfel und Birnen (**Cider**), dem Safte des Zuckerrohrs (*Vin de Canne*), dem Honig (**Meth**) ꝛc. entſtehen verſchiedene uneigentliche Weine, deren keiner eine ſo lange Reihe von Jahren hindurch erhalten werden kann, ohne in ſaure Gährung überzugehen.

Von dem **Extractivſtoffe** hängen der ſpecifiſch verſchiedene Geſchmack und Geruch, auch die gelbliche, rothe Farbe der verſchiedenen Weinarten ab. Die anderen Stoffe ſind unveränderlich dieſelben und bewirken nur durch ihr verſchiedenes Verhältniß Verſchiedenheit der Weine. Aus zuckerreicherem Moſt der Trauben in heiſſen Klimaten, deren ſtärkeres Sonnenlicht mehr Zucker erzeugt (§. 870.), bleibt, nach jener Verwandlung (§. 977.), noch viel **Zucker** übrig; daher in den Weinen dieſer Klimate der ſüße Geſchmack. Je zuckerreicher der Moſt iſt, deſto mehr kann auch **Alkohol** erzeugt werden; daher ſind die Weine aus dieſen Klimaten, ingleichem die hieländiſchen aus guten, ſonnigten Jahren geiſtiger (haben mehr Feuer). Auch nach vollendeter Weingährung wird in dem Weine noch fortdauernd mehr Alkohol erzeugt; hingegen der **Weinſtein**, welcher in dem jungen hieländiſchen Weine noch reichlich enthalten iſt, und ihn ſauer macht, ſetzt ſich immer mehr, endlich ganz ab, wie der zunehmende Alkohol das ohnedem durch Verdunſtung abnehmende Waſſer des Weins immer mehr hindert, den Weinſtein aufgelöſet zu halten; ſo daß der **alte** Wein dadurch einen zwiefachen Vorzug vor dem **jungen** erhält. Einige Weine, beſonders der rothe, haben auch etwas **zuſammenziehenden Stoff** (§. 861.) aus den ſtärker ausgepreßten Kämmen der Trauben. **Kohlenſäure** haben die meiſten Weine nicht, nur ſolcher, welcher, wie der Champagner, in der Weingährung unterbrochen ward. **Eſſigſäure** iſt zwar eben ſo wenig weſentlich im

Weine,

Weine, aber in den gewöhnlichen hieländiſchen Weinen, zumal von ſchlechten Jahren, mehr oder weniger vorhanden.

§. 980.

Die Samen der Getraidearten werden, wenn ſie anfangen zu keimen, nicht allein ſo verändert, daß ihre Colla großentheils als Keim heraustritt, ſondern es wird auch durch die Keimung in ihnen der Zucker abſolut vermehrt. Daher iſt ſolches Getraide, welches durch Befeuchtung in anfangende Keimung gerathen, nachher in derſelben durch Austrocknung darin gehemmt ward (Malz), zur Weingährung fähig. Aus dem wäſſerigen Aufguſſe deſſelben (Würze), in welchem der Schleimzucker und Schleim des Malzes, auch durch Vermittelung etwas Colla aufgelöſet iſt, entſtehet durch dieſelbe das Bier, welches in ſeinem Waſſer Alkohol, Schleim, Zucker und etwas Colla, auſſerdem auch nach vollendeter Weingährung viel Kohlenſäure, aber keinen Weinſtein, enthält.

§. 981.

Die Hefe (*Faeces*) des Weins zeigt ſich, nachdem ſie durch Auspreſſen und Auswaſchen mit kaltem, nachher auch mit lauem Waſſer von eingemengten Wein und Weinſtein befreiet worden, gelblich, ohne Geſchmack, unauflöslich im Waſſer, aber in Kalilauge, mit der ſie ein ſeifenähnliches Gemiſch macht, geht befeuchtet in Fäulniß, und zeigt ſich auf dieſe Weiſe dem Eiweißſtoffe ähnlich, wie ſie denn auch in der trocknen Deſtillation dieſelben Producte giebt. Die Bierhefe iſt Colla; Weinſtein iſt mit dieſer nicht vermengt. Die Abſetzung der Hefe iſt eine Wirkung der Erzeugung des Alkohols. Indeſſen iſt die Hefe als Gährungsmittel weit wirkſamer, als bloßer Eiweißſtoff oder Colla, auf andere Weiſe ausgeſchieden ſind.

Der Alkohol.

§. 982.

Aus Wein und Bier, überhaupt aus jeder Maſſe, welche die Weingährung überſtanden hat, aber noch nicht in die ſaure übergegangen iſt, läßt ſich durch Deſtillation eine klare farbenloſe tropfbare Flüſſigkeit abſcheiden, welche man **Weingeiſt** (*Spiritus Vini*), und, wenn ſie von allem auſſerweſentlichen Waſſer befreiet worden, auch **Alkohol** nennt. Dieſer iſt ſo innig mit dem ganzen Weine gemiſcht, daß er nur dann erſt als Dunſt ſich entbindet und als Deſtillat übergeht, wenn der Wein ſiedet, da hingegen gelinde Hitze nur Waſſerdunſt austreibt.

Da der gereinigte Weingeiſt, wie er gewöhnlich unter dem Namen **Alkohol** vorkommt, noch zehn und mehrere, auch der beſſere wenigſtens noch einige Procent auſſerweſentliches Waſſer hat, ſo wird der **höchſtentwäſſerte** jezt **abſoluter Alkohol** genannt.

§. 983.

Die mancherlei Deſtillate, welche aus in Weingährung geſetzten vegetabiliſchen Stoffen bereitet werden, und den gemeinſchaftlichen Namen **Branntwein** führen, ſind wäſſerig und unrein, und haben nur etwa 0,26 bis 0,32 Alkohol, indem eine Menge Waſſer, auch wohl andere flüchtige Stoffe, Eſſigſäure, brandiges Oel, brandige Säure ꝛc. mit übergehen. Wenn ſolcher Branntwein einer zweiten Deſtillation (Rectification) ausgeſetzt, und nur etwa die Hälfte ꝛc. deſſelben übergetrieben wird, ſo hat dieſes nach Verhältniß weit mehr Alkohol, als der Branntwein hatte (0,50 bis 0,60), weil der Alkohol viel flüchtiger iſt, als Waſſer; iſt auch übrigens reiner, weil jene Stoffe dem

dem Alkohol an Flüchtigkeit nachſtehen, und heißt nun **gereinigter Weingeiſt** (*Spiritus Vini rectificatus*). Wenn dieſer einer dritten Deſtillation unterworfen wird und die Hälfte deſſelben übergeht, ſo hat dieſe aus gleichem Grunde nach Verhältniſſe noch viel mehr Alkohol (0,75 bis 0,90), und es iſt leicht einzuſehen, daß auch jedesmal das zuerſt übergehende Zehntheil alkoholreicher ſeyn werde, als das zweite ꝛc., ſo daß bei großen Quantitäten das erſt übergegangene beinahe **höchſtgereinigter Weingeiſt** (*Spiritus Vini rectificatissimus*) oder **Alkohol** ſeyn kann.

Indeſſen wird **abſoluter Alkohol** (§. 982.) nicht leicht ohne gewiſſe andere Kunſtgriffe darzuſtellen ſeyn, die unten gelehrt werden.

Ueber das **flüchtige Oel**, welches nach Körte bei Gährung der Maiſche aus Getraid erzeugt wird, und den Fuſelgeruch erzeugt, welcher von dem durchs Brandigwerden der Maiſche ganz verſchieden iſt, ſ. Körte's Unterſuchungen in Schweigger's Journal. I. 3. S. 273. und Gehlen ebend. S. 277.

§. 984.

Der Alkohol iſt in der gemeinen Temperatur tropfbar flüſſig, klar und farbenlos, von ſtarkem angenehmen Geruche und brennend hitzigem Geſchmacke, auch für das Gefühl ſcharf und reizend; viel ſpecifiſch leichter als Waſſer (0,791), auch viel flüchtiger (ſiedet bei 64° R.) und leichtflüſſiger, indem er in der ſtärkſten uns bekannten Kälte nicht gefriert. Er iſt ſehr leicht entzündlich, brennt mit bläulicher Flamme, aber ohne Rauch und Ruß, verbrennt ganz, ohne Kohle oder Waſſer zurückzulaſſen, und hat, auch verdünnt getrunken, die bekannte berauſchende Kraft, auf welcher die des Weines und ſtarken Bieres beruht.

Auch

Auch gewäſſerter Weingeiſt brennt, läßt aber nach Endigung des Brennens Waſſer zurück, da hingegen Alkohol ganz verbrennt.

§. 985.

Er miſcht ſich mit Waſſer in allen Verhältniſſen, mit Zunahme der Dichtigkeit des Gemiſches, und ſchlägt feſte Stoffe, die im Waſſer aufgelöſet, aber im Alkohol unauflöslich ſind, nieder, ſo wie umgekehrt ꝛc. Er miſcht ſich mit der Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Fluß- und Eſſigſäure; auch mit dem Ammonium, wenn alle dieſe Stoffe ſo wenig als möglich, oder auch mehr, gewäſſert ſind; löſet die feſte Borax-, Weinſtein-, Sauerklee-, Benzoe-, Kampher-, Gallus-, Bernſteinſäure, das Kali und Natrum, viele Neutralſalze, vorzüglich reichlich die ſalzſaure Kalk- und Talkerde, viele metalliſche Salze, vorzüglich ſalzſaure, den Phosphor, den Zucker, viele Harze, den Kampher, die Seife, auf; miſcht ſich mit allen ätheriſchen Oelen in allen Verhältniſſen. Hingegen löſet er die Erden, auch die kaliſchen, die Metalle und Metalloxyde, die kohlenſauren Kalien, viele Neutral- und Metallſalze, vorzüglich die ſchwefelſauren, das blauſaure Kali, den Weinſtein, den Schwefel, das Gummi, das Amylum, die Colla, den Eiweißſtoff, den Käſe, den Faſerſtoff der Pflanzen, den thieriſchen Faſerſtoff nicht auf, miſcht auch mit den fetten Oelen ſich nicht.

§. 986.

Auch der entwäſſertſte Alkohol iſt keine öligte, ſondern eine wäſſerige Flüſſigkeit, welche eine gewiſſe Quantität weſentliches Waſſer zur Grundlage hat. Mit dieſem Waſſer ſind Waſſerſtoff und Kohlenſtoff gemiſcht, welche

welche ſich dadurch offenbaren, daß er im Verbrennen Waſſer und Kohlenſäure erzeugt.

Das Waſſer, welches bei der Verbrennung des A. erzeugt wird, ſammt dem, welches ſchon in ihm war, und dabei verdunſtet, beträgt mehr, als der ganze verbrannte Alkohol (116,5 : 100), wie ſich finden läßt, wenn Alkohol in einer Argand'ſchen Lampe mittelſt eines Tochtes von Asbeſt innerhalb einer geſperrten Glasglocke verbrennt.

Nach Lavoiſier enthalten 100 Theile Alkohol

Waſſerſtoff	7,873
Kohlenſtoff	28,530
Waſſer	63,597

Nach Theodor de Sauſſure

Waſſerſtoff	10,18
Kohlenſtoff	42,82
Waſſer	47,00

Er fand aber in dem durch Verbrennung des Alkohols erzeugten Waſſer Ammonium und ſchließt daraus, daß in demſelben auch **Salpeterſtoff** enthalten ſey. Als er den Dunſt abſoluten Alkohols durch eine glühende porcelanene Röhre ſtreichen ließ, wurden (oxydirtes) Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas, ein kryſtalliniſches Oel, Waſſer mit ſehr wenig Eſſigſäure und Ammonium, erzeugt, und in der Röhre blieb eine ſehr kleine Quantität Kohle zurück, in deren Aſche ſich Kali, Kalk und muthmaßlich Kieſelerde entdecken lieſſen. Er folgert aus den darauf gegründeten Berechnungen, daß 100 Theile Alkohol aus 14,94 **Waſſerſtoff**, 43,65 **Kohlenſtoff**, 37,85 **Sauerſtoff**, 3,52 **Salpeterſtoff** (0,04 Aſche), beſtehen, (in welcher Rechnung aber der Sauerſtoff, und ein Theil des Waſſerſtoffs ſtatt des Waſſers gerechnet ſind.)

§. 987.

Wenn gleiche Theile Alkohol und entwäſſerte Schwefelſäure mit einander gemiſcht und dann einer Deſtillation über-

übergeben werden, ſo entbindet ſich, indem das Gemiſch ſchon in gelinder Hitze ſiedet, aus demſelben als Dunſt ein Product, welches in einer hinlänglich kalten Vorlage ſich zum tropfbaren Zuſtande verdichtet, und wegen ſeiner Aehnlichkeit mit der natürlichen Naphtha (§. 969.) mit dem Namen (künſtliche) **Naphtha** belegt, ſonſt auch **Aether** genannt, und ſeitdem man auch mit anderen Säuren Naphthen zu bereiten erfunden hat, durch die Namen **Schwefelnaphtha** (*Naphtha sulphurica*), **Schwefeläther** (*Aether sulphuricus*), unterſchieden wird.

Frobenius, der die Bereitung erfunden (*philos. Transact.* N. 413. 428.), nannte das Product *Spiritus aethereus.*

§. 988.

Die reine Schwefelnaphtha iſt als ein künſtliches ätheriſches Oel zu betrachten. Sie iſt klar und farbenlos, von noch ſtärkerem und weit angenehmeren Geruche als Alkohol, von brennend hitzigem Geſchmacke, viel ſpecifiſch leichter als Alkohol 0,708 bis 0,710), viel flüchtiger, obwohl nicht in dem Grade ungefrierbar; viel leichter entzündlich, ſo daß ſie ſchon von einer entfernten Flamme mittelſt ihres eigenen Dunſtes angezündet wird; brennt mit weiſſer Flamme, verbrennt ohne Rückſtand, giebt aber doch einigen wenigen Rauch und Ruß. Ihr Dunſt mit Sauerſtoffgas gemengt verpufft, wie Knallluft. Sie miſcht ſich mit Alkohol in allen Verhältniſſen, ſo auch mit allen ätheriſchen und fetten Oelen, löſet alle feſten Fette, das Wachs, die Harze, das Caoutchouc, das Erdharz, den Phosphor auf. Mit Waſſer miſcht ſie ſich nur in ſehr kleiner Quantität; was übrig bleibt, ſchwimmt auf dem Waſſer, wie ein Oel.

§. 989.

§. 989.

Nachdem aus jenem Gemiſche (§. 987.) dieſes höchſt flüchtige Product übergegangen, folgt in viel kleinerer Quantität ein ähnliches, doch minder flüchtiges, Oel, **Weinöl** (*Oleum Vini*) genannt; mit dieſem und nachher wäſſerige ſchwefligte Säure, auch Eſſigſäure. Nach und nach wird der Rückſtand dunkelfarbiger und endlich ſchwarz; er wird zähe und ſchäumt auf, indem ſchwefligtſaures Gas und Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas ſich entbinden; dann wird der Rückſtand harzartig; wird die Erhitzung bis zum Glühen getrieben, ſo ſublimirt ſich auch Schwefel und zulezt bleibt Kohle zurück.

Ueber das öligte **Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas** der holländiſchen Chemiker, welches ſich aus einem Gemiſche von Alkohol und Schwefelſäure (am beſten vom Verhältniſſe 1 : 4) entbindet, ſ. Gilbert's Annalen der Ph. II. 2. S. 201. Crell's chem. Ann. 1795. II. S. 195. 310. 430.

§. 990.

Offenbar iſt dieſe Naphtha ein Oxydul des **Waſſerſtoffes** und **Kohlenſtoffes**, welches durch völlige Oxydation im Verbrennen ſich ſcheidet, indem es zu Waſſer und Kohlenſäure wird. Daß ſie mehr Waſſerſtoff als der Alkohol enthalte, darauf deuten ihre größere Flüchtigkeit und Leichtentzündlichkeit, ſo wie das Zurückbleiben einer Kohle aus dem ganzen Gemiſche (§. 989.); daß ſie mit **Oxydation** erzeugt werde, zeigt die Entſtehung ſchwefligter Säure. Da ſie aber von den folgenden Naphthen durch ihren ganz ſpecifiſchen Geruch und Geſchmack ſich unterſcheidet, ſo iſt es ſchon daraus wahrſcheinlich, daß ſie auch **Schwefel** enthalte: gewiſſer erhellet es aus der Erzeugung von Schwefelſäure, welche entſteht, wenn

rauchende Salpeterſäure der Schwefelnaphtha behutſam zugemiſcht und abdeſtillirt wird.

§. 991.

Gewiſſe andere Säuren erzeugen ähnliche Producte. Die ſtärkſte rauchende Salpeterſäure erzeugt mit dem Alkohol (1:6) auf die gleiche Weiſe die **Salpeternaphtha** (*Naphtha nitricà*), welche jene an Flüchtigkeit noch übertrifft, einen ganz anderen, auch ſehr lieblichen, Geruch und Geſchmack, und etwas gelbliche Farbe hat. Es iſt ſchon analogiſch wahrſcheinlich, daß ihre Miſchung von der Miſchung der Schwefelnaphtha durch den Salpeterſtoff ſtatt des Schwefels ſich unterſcheide. Es zeigt ſich aber dieſes, wenn ihr Dunſt durch eine glühende porcelanene Röhre geleitet wird, indem ſie dann Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, oxydirtes Stickgas, Blauſäure, Ammonium, brandiges Oel und Kohle giebt. In dem Rückſtande dieſer Naphtha werden durch fortgeſetzte Deſtillation, zumal bei nochmaliger Anwendung neuer Salpeterſäure, Apfelſäure und Sauerkleeſäure erzeugt.

Das ätheriſche Salpetergas der holländiſchen Chemiſten. S. Crell's chem. Ann. 1796. II. S. 110. 222.

§. 992.

So giebt auch die Salzſäure, wenn ſie durch ſchwarzes Manganesoxyd in den Zuſtand der oxydirten Salzſäure iſt verſetzt worden, eine **Salznaphtha** (*Naphtha muriatica*), die von den eigentlichen Naphthen ſich zwar darin unterſcheidet, daß ſie im Waſſer unterſinkt, eine blaßgelbliche Farbe hat, und im Verbrennen mit grüner Farbe und ſalzſaurem Geruche weit mehr Ruß und Kohle giebt, doch durch nochmalige Deſtillation ſich in zwei Theile zerlegen läßt, deren erſter auch auf dem Waſſer ſchwimmt.

Weſt-

Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abh. I. Heft. 2. S. 3. Gehlen's neues Journ. d. Ch. II. 2. S. 227.

Die oxydirtſalzſaure Zinnauflöſung (§. 572.) giebt mit gleichviel Alkohol ein der eigentlichen Naphtha ähnlicheres Product, das auf dem Waſſer ſchwimmt (0,805). Marquis de Courtanvaux in den *Mem. presentés.* Par. 1768. Tom. V. Klaproth in Crell's Ann. 1796. I. S. 99.

§. 993.

Aus der Erzeugung dieſer Naphtha ſcheint zu erhellen, daß dieſelbe den Uebergang von Sauerſtoff aus einer Säure zum Alkohol erfordere, mithin die gemeine Salzſäure, da ſie bis izt ſich unzerlegbar zeigte, keine Naphtha erzeugen könne.

Es hat indeſſen Baſſe die Erzeugung einer Naphtha aus gemeiner Salzſäure zu Stande gebracht, indem er die Salzſäure durch glühenden Fluß des Kochſalzes ganz entwäſſerte, und dieſes (20) mit der ſtärkſten rauchenden Schwefelſäure (10) und abſolutem Alkohol (10) der Deſtillation übergab. Es entſtand eine wahre Naphtha, welche auf dem Waſſer ſchwamm (0,845), knoblauchartig roch und (auch ſüß) ſchmeckte, mit grüner Flamme brannte und verbrennend Geruch von Salzſäure verbreitete. Crell's chem. Annalen. 1801. I. S. 361.

§. 994.

Auch die Eſſigſäure, ſo wie ſie aus eſſigſaurem Kupferſalze iſt ausgeſchieden worden (§. 855.), giebt eine Eſſignaphtha (*Naphtha acetica*), vom ſpec. Gewicht 0,876 und eigenthümlichen Geruche und Geſchmacke, die nach der Analogie ſtatt des Schwefels in der Schwefelnaphtha ꝛc. auſſer dem zum Alkohol gehörenden Waſſerſtoffe noch Waſſerſtoff enthalten muß, den die Eſſigſäure hergegeben hat.

Es behaupten aber Scheele (Crell's Annalen. 1784. II. S. 342.) und andere, daß ohne Zuthun von Schwefelſäure keine Eſſignaphtha erzeugt werden könne.

Holznaphtha. Göttling in Crell's Journ. II. S. 56. Fettnaphtha. Crell ebend. I. S. 93 Reisnaphtha. Crell in ſ. n. Entd. III. S. 71.

Ameiſennaphtha. Arvidſon in der oben (§. 932.) angef. Schrift. Bucholz in Crell's n. Entd. VI. S. 55.

Phosphornaphtha. Boullay in Gehlen's Journal für Ch. u. Ph. IV. S. 44.

Arſeniknaphtha. Boullay in Schweigger's Journal. III. S. 394.

§. 895.

Da eine durch nochmalige Deſtillation über Kali, Magneſia ꝛc. von zufälliger freier Säure gereinigte Naphtha gar nicht ſauer iſt, ſo hat man den Proceß der Naphthaerzeugung auch die Verſüßung (*Dulcificatio*) der Säuren, die Naphthen ſelbſt verſüßte Säuren genannt. Doch verſteht man unter dieſen auch, und gewöhnlicher, die aus Naphtha und Alkohol beſtehenden Gemiſche, welche entſtehen, wenn bei demſelben Proceſſe, welcher zur Erzeugung einer Naphtha dient, die dreifache oder noch größere Quantität Alkohol zugeſetzt wird. (S. unten bei der Bereitung.)

* * *

Hermbſtädt über die Entſtehung des Aethers in ſ. phyſ. chem. Verſ. u. Beob. I. S. 45. 116. Laur. de Crell resp. Hausbrand *de acidorum dulcificatione*. Helmstad. 1742. 4. Thenard in den *Mem. de la soc. d'Arcueil*. I. p. 75. 359.

Die

Die ſaure Gährung.

§. 996.

Wenn eine zur Weingährung fähige Maſſe (§. 975.) dieſelbe überſtanden hat, und dann nicht ſogleich dem Zutritte der Luft entzogen wird, ſo geht ſie in die ſaure Gährung (*Fermentatio acida*) über. Dieſes geſchieht um ſo leichter und geſchwinder, wenn die Temperatur nicht ſehr kühl iſt (auf 15° R. und höher ſteigt). Gemiſche, die bloß Gummi, Schleim, Amylum, Extractivſtoff, ohne Zucker, oder nur ſehr wenig Zucker enthalten, gehen ſogleich in dieſe Gährung über.

§. 997.

Das Product der ſauren Gährung iſt **Eſſigſäure** (§. 854.), an deren Erzeugung aus dem Kohlenſtoffe und Waſſerſtoffe der Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft Antheil hat, indem dieſer dabei verſchluckt wird. Indeſſen iſt ein freier Zutritt der Luft zu dieſer Gährung doch nicht unumgänglich erforderlich; die kleine Quantität Luft, welche ſich mit in den Gefäßen, auch in den Poren der Maſſen befindet, ſcheint in manchen Fällen dazu hinreichend zu ſeyn. In Gemiſchen, welche Weinſtein enthalten, wird auch der Weinſtein zum Theil in Eſſigſäure verwandelt. Die ſaure Gährung zeigt übrigens keine ſolche innere Bewegung, als die Weingährung, indem bei ihr kein Gas entbunden wird. Doch laſſen manche tropfbarflüſſige Körper, wenn ſie in ſaure Gährung gerathen, Hefe (**Eſſighefe, Eſſigmutter**) fallen (§. 981.). In Maſſen, welche aus der Weingährung in die ſaure übergehen, wird der durch jene erzeugte Weingeiſt durch dieſe wieder zerſtört.

Verwandlung bloßen Weingeiſts, mit Waſſer verdünnt, in Eſſig. Keber in Crell's chem. Ann. 1792. II. S. 324.

§. 998.

Auf dieſe Weiſe entſteht aus Moſt nach Vollendung der Weingährung der **Weineſſig** (*Acetum Vini*), aus anderen Obſtſäften der **Obſteſſig**, insbeſondere aus Apfel- und Birnenſafte der **Cidereſſig**, aus Malzaufguſſe der **Biereſſig** ꝛc. Alle dieſe Eſſigarten ſind aber nicht reine Eſſigſäure, ſondern enthalten auſſer viel überflüſſigem Waſſer, Colla, oder Eiweißſtoff, Schleim, der Weineſſig auch Weinſtein. Vermöge dieſer fremden Stoffe iſt der Eſſig dem **Schaalwerden** (*Vapescere*) ausgeſetzt, das bei reiner Eſſigſäure nicht Statt hat.

Entſtehung des Kahns und Schimmels.

Die Fäulniß.

§. 999.

Die **Fäulniß** (*Putredo*) iſt eine Entmiſchung eigener Art, zu welcher nur ſolche organiſche Stoffe fähig ſind, welche die eigenthümliche thieriſche Miſchung haben, alſo auch Salpeterſtoff und Phosphor enthalten (§. 878. 881.): Fleiſch, Käſe, Blut, Galle ꝛc. und aus dem Pflanzenreiche Colla und Eiweißſtoff.

§. 1000.

Die Fäulniß offenbart ſich durch einen äuſſerſt ekelhaften **Geſtank**, indem die flüchtigen Grundſtoffe von den andern ſich losreiſſen, und daher ein mit dieſen begabtes Gas ſich aus den faulenden Stoffen entbindet. Die Grundlage dieſes Gaſes iſt **Waſſerſtoff**, daher iſt es brennbar; je nachdem die Miſchung der faulenden Körper verſchieden iſt, enthält es zugleich mehr oder weniger **Kohlenſtoff**, **Schwefel**, **Phosphor**, **Salpeterſtoff**, — einen dieſer Stoffe, zwei oder mehrere zuſammen.

men. Mit dieſem Waſſerſtoffgaſe iſt kohlenſaures Gas mehr oder weniger vermengt. Zugleich wird der faulende Körper, wenn er ein feſter war, welk und weicher; auf der Oberfläche erzeugt ſich Waſſer, mit dem es zu einem Brei wird; wenn er ein tropfbarer war, wird er ſchaumig. Die natürliche Farbe oder Weiſſe geht immer mehr in Mißfarbe, endlich in Schwärze über.

§. 1000. b.

Während ein Körper in gemeiner Luft fault, wird allmälig der Sauerſtoff derſelben verzehrt, wie in eingeſperrter Luft das Steigen des ſperrenden Waſſers oder Queckſilbers anzeigt, dann die Prüfung des Reſtes weiter ergiebt. Daſſelbe geſchieht im reinen Sauerſtoffgaſe. Vielleicht entſteht jenes kohlenſaure Gas nur aus dem umgebenden Sauerſtoffe und dem Kohlenſtoffe des faulenden Körpers, ohne ſich als ſolches aus dieſem zu entbinden. Auch jenes Waſſer (§. 1000.) wird wahrſcheinlich aus dem umgebenden Sauerſtoffe und dem Waſſerſtoffe des faulenden Körpers erzeugt.

§. 1000. c.

Dieſe Mitwirkung des Sauerſtoffs ſcheint Bedingung der Fäulniß zu ſeyn. In reinem Sauerſtoffgaſe faulen die Körper viel geſchwinder und mit weit heftigerem Geſtanke, als in gemeiner Luft. Hingegen in Gasarten, die keinen Sauerſtoff haben, (wie Waſſerſtoffgas,) oder ihn ſo gebunden enthalten, daß ſie ihn nicht an die Stoffe des zur Fäulniß fähigen Körpers abgeben können, (wie kohlenſaures,) gehen ſie nicht in Fäulniß über, oder nur ſehr langſam und dieſes wahrſcheinlich nur wegen eingemengter gemeiner Luft, oder wegen des mittelbaren Zutritts derſelben durch das Sperrwaſſer.

Hildebrandt in Gehlen's Journal der Ch. und Ph. VII. 2. S. 283. VIII. 1. S. 178.

Vom Leuchten faulenden Fleiſches, vorzüglich faulender Fiſche ꝛc.

§. 1001.

Mancherlei Stoffe, welche nicht thieriſche Miſchung haben, Holz, Äpfel ꝛc., erleiden Entmiſchungsarten, welche zwar im gemeinen Leben auch Fäulniß genannt werden, allein von jener eigentlichen Fäulniß doch ſehr verſchieden ſind.

Vom Leuchten faulenden Holzes. Gärtner in Scherer's Journal der Chemie. III. 23. S. 3. Böckmann ebend. V. 25. S. 3.

Die Verweſung.

§. 1002.

Die lezte Entmiſchung organiſcher Körper, welche auf jede andere, alſo auch auf die ſaure Gährung oder auf die Fäulniß organiſcher Körper endlich folgt, iſt die **Verweſung**. Nach dem Entweichen der flüchtigen Stoffe bleibt (auch aus tropfbaren Körpern endlich) ein feſter, mehr oder weniger trockner Stoff, der allmälig zerfällt, dann mit Hülfe der Feuchtigkeit noch weiter zerſetzt und zu demjenigen wird, was man Dammerde, Ackererde ꝛc. (*Humus*) nennt. Dieſe iſt keinesweges ſchon Erde, ſondern gewiſſermaaſſen eine auf dem naſſen Wege entſtandene Kohle. Wegen des Entweichens der flüchtigen Stoffe iſt, eben wie in der auf dem trockenen Wege entſtandenen Kohle (§. 810.), der Kohlenſtoff vorwaltend geworden; daher auch ihre dunkelbraune Farbe, die im feuchten Zuſtande faſt ſchwarz erſcheint. Sie enthält jedoch noch weit mehr Waſſerſtoff, als die auf dem trocknen Wege entſtandene, im-

imgleichen Sauerſtoff; denn ſie giebt in der trockenen Deſtillation noch beträchtlich viel Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, auch jene Nebel (§ 811.) und wird ſo erſt in eigentliche Kohle verwandelt, die endlich in der ſtärkſten Gluth weder Gasarten, noch Dünſte von ſich giebt, und ſich zu Aſche verbrennen läßt, in der ſich nun erſt die Erden des organiſchen Körpers zeigen (§. 812.). Der Boden unſerer Aecker, Gärten, Wieſen, Wälder ꝛc. iſt ein Gemeng aus dieſer ſogenannten Ackererde und eigentlicher Erde in verſchiedenen Verhältniſſen jener zu dieſer, und den Arten eigentlicher Erde, Kalk-, Thon-, Kieſelerde ꝛc. unter ſich. Die eigentliche Ackererde ſchluckt aus der Atmoſphäre ſehr begierig Sauerſtoff ein.

§. 1003.

In eben dieſem Proceſſe wird, wenn die gemeine Luft nicht zu freien Zutritt zu den verweſenden Körpern hat, vorzüglich wenn die verweſenden Stoffe ſelbſt kalkerdehaltig, oder mit Kalk gemengt ſind, auch am meiſten aus thieriſchen Stoffen, Salpeterſäure (§. 342.), und indem dieſe durch die Kalkerde gebunden wird, Kalkſalpeter (§. 347.) erzeugt.

* * *

Traité elementaire de Chimie par Mr. Lavoiſier. à Paris 1789. 8. Deutſch mit Zuſätzen von Sigism. Fried. Hermbſtädt. Berlin 1792. 8.

Fried. Albrecht Carl Gren Handbuch der geſammten Chemie. Dritte Ausgabe von Martin Heinrich Klaproth. 3 Theile. Halle 1806 — 1809. 8.

Sigismund Fried. Hermbſtädt Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie. 3 Theile. Berlin 1791. 8.

Joh. Bartholmä Trommsdorff Lehrbuch der geſammten Chemie. 7 Bände. Erfurt 1800 — 1804. 8.

Systeme des connoissances chimiques par Mr. Fourcroy. Vol. I—X. à Paris. An. IX. 8. Deutſch im Auszuge von **Wolff.** 4 Theile. Königsb. 1801 — 1803. 8.

Friederich Hildebrandt Encyklopädie der geſammten Chemie. Erſter Theil. 7 Hefte. Erlangen 1799 — 1802. 8.
Neue Ausgabe der 5 erſten. 1809 — 1814. 8.

Friedrich Stromeyer Grundriß der theoretiſchen Chemie. 2 Theile. Göttingen 1808. 8.

J. W. Döbereiner Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 3 Bände. Jena 1811 — 1812. 8.

Humphry Davy Elemente des chemiſchen Theiles der Naturwiſſenſchaft überſ. von **F. Wolff.** I. 1. Berl. 1814. 8.

* * *

Chemiſches Journal entworfen von **Lorenz Crell.** 6 Theile. Lemgo 1778 — 1781. 8. Die neueſten Entdeckungen in der Chemie. 12 Theile. Leipz. 1781 — 1784. 8. Chemiſche Annalen von **Lorenz** von **Crell.** Helmſt. u. Leipz. 1784—1802. 8. **Lorenz Crell's** chem. Archiv. 2 Bände. Leipz. 1783. 8. Neues chem. Archiv. 8 Bände. Leipz. 1784. 8.

Allgemeines Journal der Chemie herausg. von **Alexander Nicolaus Scherer.** 10 Bände. Leipz. 1798 — 1803. 8. Neues allg. Journal der Chemie herausg. von ..... **Adolph Ferd. Gehlen.** 6 Bände. Berlin 1803 — 1806. 8. Journal für die Chemie und Phyſik herausg. von **A. F. Gehlen.** 9 Bände. Berlin 1806—1809. 8. Neues Journal für Chemie und Phyſik herausg. von **J. C. S. Schweigger.** 15 Bände. Nürnb. 1811 — 1815. 8.

Journal der Phyſik herausg. von **Fried. Albr. Carl Gren.** 8 Bände. Leipzig 1790 — 1794. 8. Neues Journal. 4 Bde. 1795—1797. 8. Annalen der Phyſik angef. von **Gren** (nur der erſte Band) fortgeſ. von **Ludwig Wilhelm Gilbert.** 30 Bände. Halle 1799 — 1808. 8. Neue Folge. 21 Bände. Leipz. 1809 — 1815. 8.

Anhang.

Hauptſätze aus Berzelius's Lehre von den chemiſchen Verhältniſſen.

S. oben §. 28.

1. Wenn zwei Stoffe a und b ſich in verſchiedenen Verhältniſſen mit einander verbinden, ſo geſchieht dieſes immer in einem folgender feſt beſtehender:

$$a : b = 1 : 1$$
$$a : b = 1 : 1\tfrac{1}{2} = 2 : 3$$
$$a : b = 1 : 2$$
$$a : b = 1 : 4$$

Er fand unter ſeinen Verſuchen kein einziges Beiſpiel von $a : b = 1 : 3$.

2. Wenn zwei Stoffe, a und b, beide zu zwei anderen c und d Verwandtſchaft haben, ſo verhält ſich die Menge von c, wodurch a geſättigt wird, zu der Menge von d, wodurch a geſättigt wird, genau ſo, wie die Menge von c, wodurch b geſättigt wird, zu der Menge von d, wodurch b geſättigt wird. Wenn z. E.

100 Theile Blei im Minimum 15,6 Schwefel und 7,8 Sauerſtoff aufnehmen; 100 Theile Eiſen aber 58,8 im Minimum Schwefel aufnehmen, ſo nehmen 100 Theile Eiſen 29,4 Sauerſtoff auf.

Forsök, att genom Användandet af den elektrokemiska Theorien och de kemiska Proportionerna, grundlägga ett rent vetenskapligt System för Mineralogien af I. Iacob Berzelius. Stockholm 1814. 8.

Gilbert's Annalen der Phyſik. Neue Folge. VII. 3. S. 249. 4. S. 415. X. 3. S. 235.

Jacob Berzelius's ſummariſcher Bericht über die beſtimmten Verhältniſſe, nach welchen die Beſtandtheile der unorganiſchen Natur verbunden ſind, an die k. Akademie zu Stockholm in Schweigger's Journal für die Chemie u. Phyſik. II. 3. S. 295.

II. Die

II.

Die
Chemie
als Kunſt.

Die

Chemie als Kunſt.

Erſtes Kapitel.

Die chemiſchen Verrichtungen überhaupt.

§. 1004.

Die Miſchungen (§. 15.) und Scheidungen (§. 44.) ſelbſt ſind, auch im Gebiete der Kunſt, Wirkungen der Natur. Die **Verrichtungen** oder **Arbeiten** der chemiſchen **Kunſt** (*Operationes chemicae*) beſtehen nur darin, jedesmal diejenigen Körper zuſammenzubringen, welche chemiſch auf einander einwirken ſollen, und ſie durch Hülfsmittel in diejenigen Umſtände zu verſetzen, welche ihre wechſelſeitige chemiſche Einwirkung auf einander bedingen, oder auch nur erhöhen, erleichtern, können.

§. 1005.

Die meiſten chemiſchen Verrichtungen haben zum Zwecke, irgend einen Stoff zur Betrachtung für die Wiſſenſchaft, oder zum Gebrauche im gemeinen Leben, durch Miſchung oder Scheidung, darzuſtellen, (zu **gewinnen**). Da aber 1) die Gewinnung gemeiniglich einen Stoff noch mehr oder weniger unrein (§. 18.) liefert, ſo muß 2) die **Reinigung** hinzukommen, welche durch Scheidung die fremden Stoffe von dem verlangten wegſchafft. In manchen Fällen erleiden die Stoffe noch irgend eine 3) **Zubereitung** durch Erhitzung, Erkältung ꝛc., Befeuchtung, Trocknung, Beleuchtung ꝛc., auch durch neue Miſchung

mit anderen Stoffen. Wir werden in den einzelnen Kapiteln alle drei unter dem Namen **Bereitung** begreifen.

§. 1006.

Die chemiſchen Arbeiten erfordern mancherlei **Werkzeuge** (*Instrumenta*) und **Gefäße**, die man zuſammengenommen das chemiſche **Geräthe** (*Apparatus chemicus*) nennt. Im engern Sinne verſteht man jedoch unter dieſem Namen nur dasjenige, welches zur Experimentalchemie (§. 8.) gehört. Der **Stoff** jedes bei irgend einer chemiſchen Vorrichtung dienenden Werkzeugs oder Gefäßes muß von ſolcher Art ſeyn, daß er von den Stoffen, welche mit dem Werkzeuge oder Gefäße in Berührung kommen, nicht aufgelöſet wird und ſie verunreinige. Die **Form** iſt nach dem jedesmaligen Zwecke ſehr verſchieden.

Glas iſt im allgemeinen für die chemiſchen Werkzeuge am tauglichſten, da es, mit wenigen Ausnahmen, ſelbſt von ſtarken Säuren nicht leicht angegriffen wird (§. 268.), und hat für Deſtillationen, Sublimationen ꝛc. den höchſt wichtigen Vorzug der Durchſichtigkeit, darf auch bei vorſichtiger Verhütung ſchneller Abwechſelung oder ungleicher Erhitzung ſtark erhitzt werden, ohne zu reiſſen. Grünes taugt für Proceſſe, welche Erhitzung, Glühung, erfordern, beſſer, als weiſſes, auch müſſen gläſerne Gefäße, welche erhitzt werden ſollen, keine dicke Böden haben, ſondern von gleicher Dicke ſeyn. Die gemeinbrauchbarſte Form der gläſernen Gefäße für die Chemie iſt die der **Kolben** (*Cucurbitae*), deren Bauch kuglicht und gleich dick iſt, und nach oben in einen langen koniſchen Hals übergeht. Man hat dieſe Kolben von ſehr verſchiedener Größe. Sehr große heiſſen **Ballons**. Die **Phiolen** (*Phialae*) unterſcheiden ſich von ihnen nur durch die zylindriſche Geſtalt des Halſes.

Porcelan iſt in Rückſicht des Widerſtandes gegen die auflöſende Kraft des Waſſers, der ſtarken Säuren, der Aetzlauge

lauge ꝛc. und in Rückſicht der Ertragung ſchneller Abwechſelung von Hitze und Kälte dem Glaſe noch vorzuziehen. Doch reißt mit Glaſur bezogenes leichter im Glühen, als Glas und nicht beglaſetes iſt porös.

Im Großen iſt man für manche Arbeiten nicht nur, weil Glas und Porcelan zu zerbrechlich und, zumal lezteres, zu koſtbar ſind, genöthigt, ſich **metallener** Gefäße und Werkzeuge zu bedienen, die auch, nach ſchicklicher Wahl des Metalls, für viele Proceſſe ganz brauchbar ſind, ohne eine ſo beträchtliche Verunreinigung zu verurſachen, daß ſie für den gemeinen Gebrauch der zubereiteten Stoffe nachtheilig ſeyn könnte. Das **Eiſen** empfiehlt ſich da beſonders durch ſeine Stärke, Strengflüſſigkeit und Wohlfeilheit. Für ſaure Pflanzenſäfte, Extracte ꝛc., die vom Eiſen doch zu viel auflöſen, iſt **Kupfer** beſſer, nur dürfen dieſelben in den kupfernen Gefäßen nicht erkalten (§. 553.). Wenn die kupfernen Gefäße **verzinnt** werden, weil Zinn von gewiſſen Stoffen doch noch minder leicht angegriffen wird, ſo muß dazu reines, nicht bleihaltiges, Zinn angewandt werden. Zum Kochen, Deſtilliren des Waſſers, ſind metallene Gefäße beſſer als gläſerne (§. 151.).

Gewiſſe Metalle, **Platin**, **Gold**, **Silber**, dienen zu Gefäßen für die Experimentalchemie, jedes in ſeinen beſonderen Fällen.

Theodor Schreger Beſchreibung der chemiſchen Geräthſchaften. 3 Bände. Fürth 1802. 8.

Abbildungen chemiſcher Oefen und Werkzeuge zur Encyklopädie der Chemie von Fried. Hildebrandt, mit der Erklärung. Erlangen 1807. Fol. und 8.

§. 1007.

Eben dieſe Verrichtungen erfordern den Vorrath verſchiedener Stoffe (Materialien), deren bald der eine, bald der andere zur Bewirkung der vorzunehmenden Miſchungen oder Scheidungen, oder als gegenwirkende Mittel

tel (§. 60.) nöthig ſind. Dieſe müſſen, jeder genau abgeſondert, in ſchicklichen Gefäßen vor Staub, Inſecten, fremden Dünſten wohl verwahrt, jeder, wie ſeiner Erhaltung angemeſſen iſt, an einem wärmeren, kälteren, trockneren, feuchteren Orte, aufbewahrt werden.

Für die meiſten Stoffe, zumal flüſſige, ſind **gläſerne Gefäße** am beſten, die dann zur höchſt genauen Verwahrung bei gewiſſen dieſe verlangenden Stoffen zugeſchmolzen (**hermetiſch verſiegelt**) werden. Auſſerdem dienen gläſerne Flaſchen und Fläſchchen mit eingeriebenen genau ſchlieſſenden **gläſernen Stöpſeln**. Zur Abhaltung des Staubes ꝛc. iſt es ſehr nützlich, über den Stöpſel eine aus Holz gedrehete, noch beſſer gläſerne, auf dem Mündungsrande aufliegende, **Kapſel** zu decken. Für feſte, milde Körper, wie Neutralſalze, dienen auch **hölzerne** Gefäße, Schachteln, Büchſen, im Großen Fäſſer ꝛc.

§. 1008.

Das erſte bei jeder chemiſchen Verrichtung beſteht darin, daß man diejenigen Stoffe, welche auf andere chemiſch einwirken ſollen, in der erforderlichen **Reinheit** zuſammenbringe, und während des Proceſſes in dieſer Reinheit erhalte. Bei Arbeiten für die Wiſſenſchaft, oder bei Analyſen, iſt die genaueſte Reinheit erforderlich; bei anderen für das gemeine Leben iſt oft eine unvollkommene Reinheit genügend, und es giebt ſogar Fälle, in denen ein Stoff, der eine kleine Quantität eines fremden Stoffes eingemiſcht enthält, beſſer iſt, als derſelbe im vollkommen reinem Zuſtande. Bei den Proceſſen auf dem naſſen Wege iſt für jene Arbeiten ſorgfältig **deſtillirtes Waſſer** oder ſehr reinlich geſammeltes **Regenwaſſer** anzuwenden: für dieſe iſt in manchen Fällen gutes Quell- oder Brunnenwaſſer, welches nur Kohlenſäure und

und kohlenſauren Kalk hält, hinreichend, oder gar vorzuziehen.

Sowohl die zur Aufbewahrung der Materialien ſind vor der Füllung, als die bei den Proceſſen dienenden Gefäße ꝛc. vor dem jedesmaligen Gebrauche ſorgfältig (zulezt noch mit deſtillirtem Waſſer) zu reinigen; ſelbſt wenn ſie neu ſind, iſt dieſes oft nöthig. Es iſt übrigens zur Erhaltung der Reinheit zweckmäßig, für jeden Proceß, wo ſichs thun läßt, immer dieſelben Gefäße ꝛc. zu gebrauchen.

§. 1009.

Da in den Miſchungen entweder nur beſtimmte Verhältniſſe Statt finden (§. 28.), oder doch der jedesmalige Zweck eines ſolchen in der Kunſt ein beſtimmtes verlangen wird, ſo müſſen auch die Stoffe in beſtimmten Quantitäten zuſammengebracht werden. Doch beſtimmt man in manchen Fällen nur die Quantität des einen Grundſtoffs, und bietet demſelben von dem anderen nach und nach ſo viel dar, daß er geſättigt (§. 43.), oder neutraliſirt wird (§. 43. b.). Das erſtere läßt ſich insbeſondere bei Auflöſungen (§. 39.) thun; wenn das Menſtruum geſättigt iſt, bleibt das übrige des aufzulöſenden Stoffes liegen. Auch bei Scheidungen iſt Beſtimmung der Quantität des Scheidungsmittels nöthig: meiſt iſt erforderlich, daß der Stoff b welcher aus einem Gemiſche ac einen Stoff c austreiben ſoll (§. 49.), mehr betrage, als bloß dazu nöthig wäre, die Stelle des c zu erſetzen (§. 42.). So ſind auch bei Analyſen die Quantitäten der ausgeſchiedenen Grundſtoffe eines Gemiſches genau zu unterſuchen.

§. 1010.

Zu dieſen Beſtimmungen und Unterſuchungen dient das **Wägen**.

Die

Die in der Chemie zu brauchenden Wagen müſſen nicht allein richtig, ſondern auch ſo genau ſeyn, als ihre Größe es zuläßt. Die analytiſche Chemie erfordert die genaueſten Wagen (**Probirwagen**). Schon dieſer Genauigkeit wegen iſt nöthig, ſie ſehr reinlich zu halten, auch ſowohl Balken, als Schaalen vor Oxydation zu bewahren.

Wo es auf ſehr genaue Beſtimmung einer Quantität ankommt, iſt auch ſorgfältig zu verhüten, daß von dem zu wägenden Stoffe weder etwas abhanden, noch etwas fremdes hinzukomme. Wenn auf dem naſſen Wege bereitete Körper gewogen werden, iſt es nöthig, ſie ſo ſcharf, als ſie ohne Zerlegung oder eigne Verdunſtnng vertragen, und bei Vergleichungen das einemal in demſelben Wärmegrade, und dieſelbe Zeitlang, als das anderemal, zu **trocknen**.

Meiſt geſchieht, aus verſchiedenen Gründen, das Wägen eines Körpers ſo, daß er mit einem andern (**Tara**), z. E. Gefäß, Seihepapier ꝛc. gewogen, die Tara vorher oder nachher allein gewogen, und ſo ſein Gewicht durch Abziehen des Gewichts der Tara vom Ganzen gefunden wird.

§. 1011.

Auch die **Gewichte** müſſen, zumal für kleine Quantitäten, äuſſerſt genau dem Gewichte gleich gemacht ſeyn, das ſie beſtimmen ſollen, und die durch Abnutzung, Oxydation unrichtig werdenden ausgeſchoſſen werden. Die **Einheit** des Gewichtes, nach welchem gewogen wird, iſt willkührlich; es verſteht ſich aber von ſelbſt, daß bei Vergleichungen allemal nach derſelben Einheit gewogen, oder durch genaue Berechnung das eine Gewicht mit dem andern verglichen werde.

Das **teutſche Civilpfund** wird in 32 **Lothe**, das Loth in 4 Quentchen getheilt, iſt aber leider in den verſchiedenen teutſchen Ländern ſehr verſchieden.

Im **Kölniſchen Markgewichte** wird die **Mark** (ein halbes Pfund) in 8 **Unzen** oder 16 **Loth**, das Loth in 4 **Quent**chen

chen (*Drachmae*), das Quentchen in 4 Pfennige, der Pfennig in 2 Heller = 17 Eſchen = 19 As = 256 Richtpfennigstheile getheilt

Mark	Loth	Quentchen	Pfennig	Richtpfthle
1	16	64	256	65536
	1	4	16	4096
		1	4	1024
			1	256

Im teutſchen Apothekergewicht wird das Pfund in 12 Unzen, die Unze in 8 Drachmen (Quentchen), die Drachme in 3 Scrupel, der Scrupel in 20 Gran getheilt.

Pfund	Unze	Drachme	Scrupel	Gran
℔	℥	ʒ	℈	gr.
1	12	96	288	5760
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20

Das teutſche Apothekerpfund iſt = 11 Unzen, 5 Drachmen, 37 Gran franz. und die franz. Drachme wird in 72 Gran getheilt.

8 Unzen Kölln. Markgewicht = 65536 Richtpfthle.
8 Unzen teutſches Apoth. Gewicht = 66949 ——

In dem neufranzöſiſchen Gewichte iſt die Einheit 1 Gramme = 1 Kubikcentimeter deſtillirten Waſſers bei 0° R. = 280,5 Rpftheile.

1 Centigramme	=	$\frac{1}{100}$	Gramme	=	2,8 Rpfth.
1 Decigramme	=	$\frac{1}{10}$	——	=	28,0
1 Gramme	=	1	——	=	280,5
1 Dekagramme	=	10	——	=	2805,0
1 Hektogramme	=	100	——	=	28050,1
1 Chilogramme	=	1000	——	=	280500,6
1 Myriagramme	=	10000	——	=	2805006,2

§. 1012.

§. 1012.

Tropfbar flüſſige Körper pflegt man, geſchwinder fertig zu werden, zu meſſen, in Maaſſen, deren Gewicht bekannt iſt. Bei den Luftarten geſchieht dieſes, wenn einmal das Gewicht eines gewiſſen Volumens (Kubikzolles ꝛc.) genau bekannt iſt, faſt allemal, weil das Wägen derſelben in vorher ausgepumpten Behältern ſehr umſtändlich iſt und kleine Quantitäten nicht gewogen werden können. Soll aber dieſes Meſſen Genauigkeit gewähren, ſo müſſen die Maaſſe, wenigſtens da, wo die Gränze des flüſſigen Körpers ſteht, eng genug ſeyn, damit ein kleiner Fehler im Meſſen der Höhe keinen bedeutenden Unterſchied mache. Zu Gasmeſſern dienen am beſten Glasröhren von $\frac{1}{4}$ bis höchſtens 1 Zoll im Durchmeſſer, (die an einem Ende geſchloſſen ſind,). Auch muß der flüſſige Körper jedesmal denſelben beſtimmten Wärmegrad haben (Meine Naturlehre §. 678.).

Da die Maaſſe ſelten ganz genau kylindriſch ſind, ſo iſt bloße geometriſche Eintheilung der Scale an ſolchen Maaſſen nicht hinreichend. Man gieſſe eine in einem genauen Einheitsmaaſſe (z. E. einem enghalſigen Fläſchchen, das bis zu einem am Halſe bemerkten Zeichen genau einen pariſer Kubikzoll hält) abgemeſſene Quantität Waſſer oder Queckſilber in die genau ſenkrecht ſtehende einzutheilende Röhre, und bemerke den Stand; ſo zum zweitenmale, u. ſ. w. Die kleinern Abtheilungen ſind dann geometriſch zu machen. Bei dem Queckſilber iſt es am beſten, jede einzelne hineinzugebende Einheit nach dem genau bekannten Gewichte abzumeſſen, indem man in die auf einer genauen Wage ſtehende Röhre aus einem ſehr engmündigen Trichterchen nach und nach kleine Queckſilbertheile eintröpfeln läßt. Die Scale wird erſt auf einen der Axe des Gefäßes parallel angeklebten Papierſtreifen getragen, nachher am beſten mit

dem

dem Demant eingeſchnitten oder nach Auftragung eines harzigen Aetzgrundes in dieſen hineingezeichnet, mit Flußſäure eingeäzt.

Der ſonſt in phyſikaliſchen Schriften faſt allgemein eingeführte **pariſer Fuß** (*Pied de Roi*) verhält ſich zum rheinländiſchen

als	Längenfuß	1 : 0,9662
—	Quadrat= —	1 : 0,9330
—	Kubik= —	1 : 0,9020

In den neueren franz. Schriften iſt das neue Maaß angenommen, bei welchem der **Meter** ($\frac{1}{10000000}$ vom Quadranten des Meridians) die Einheit ausmacht. Der *Mètre definitif* iſt (bei einer Temperatur von 14° R.)

3,0784444 pariſer Fuß

oder

443,295 pariſer Linien.

1 **Millimeter**	= $\frac{1}{1000}$	Meter
1 **Centimeter**	= $\frac{1}{100}$	—
1 **Decimeter**	= $\frac{1}{10}$	—
1 **Meter**	= 1	—
1 **Decimeter**	= 10	—
1 **Hektometer**	= 100	—
1 **Chilometer**	= 1000	—
1 **Myriameter**	= 10000	—

Zum **Kubikmaaß** iſt in Frankreich angenommen

1 **Liter** (*Litre*)

= 1 Kubikdecimeter deſtillirten Waſſers

= 50,46 pariſ. Kubikzoll.

§. 1013.

Für die meiſten Fälle chemiſcher Proceſſe ſind die feſten Körper, welche dabei vorkommen, vorher zu zertheilen, damit ſie dem flüſſigen, mit dem ſie in Wechſelwirkung gerathen ſollen, eine größere Oberfläche darbieten;

bei

bei Auflöſungen insbeſondere auch deswegen, damit ihre Cohäſion ſchon dadurch gröſstentheils aufgehoben ſey. Selbſt dann, wenn ſie vor oder in der chemiſchen Wirkung geſchmolzen werden, iſt dieſes, auſſer bei ſehr leichtflüſſigen, nöthig, weil es, durch Aufhebung der Cohäſion an vielen Stellen, und durch Verkleinerung abkühlender Luftzwiſchenräume die Schmelzung nicht wenig befördert. Spröde Körper können zu Staub, Pulver (*Pulvis*) von verſchiedenen Graden der Feinheit zermalmt werden. Die dazu jedesmal anzuwendenden Werkzeuge müſſen hart genug ſeyn, um nicht von dem zu theilenden Körper Abreibung zu erleiden, und Theilchen von ſich demſelben beizumengen.

Gröbliches Zerſchlagen harter Körper mit **Hammer** und **Ambos**. Zerſtampfen anderer in **Mörſern** von Meſſing, Gußeiſen, am beſten von Stahl; mit der **Keule** von gleichem Stoffe; im Großen in **Pochwerken**. Zerreiben in **Reibſchaalen** von Marmor, Serpentin, härterer in ſolchen von Feuerſtein, Chalcedon, Agat ꝛc., mit **Stämpfeln** von gleichem Stoffe; noch feiner zerreiben (*praeparare*, *laevigare*) auf **Reibſteinen** von jenen Stoffen mit den **Läufern**. Benetzung des gröbern Staubes zum Feinreiben mit einem für jeden Fall ſchicklich zu wählenden Liquidum, Waſſer, Weingeiſt, Oel ꝛc. zur Erleichterung der Reibung, zum Verhüten des Verſtäubens, das auch die Angreifung der Werkzeuge hindert. **Sprödmachen** zäher vegetabiliſcher Körper durch Vermengung mit Traganthſchleim und Trocknung. Zerſchneiden ſtreckbarer zu dünnen Blechen geſchlagener Metalle mit der **Scheere**. Zertheilen der Metalle durch Schmelzung ꝛc. (**körnen**).

§. 1014.

Da bei dem Zermalmen der entſtehende Staub von verſchiedener Feinheit ausfällt, ſo iſt der feinere Staub von dem gröberen abzuſondern. Der gröbere wird dann entweder beſonders benützt, oder weiter zermalmt.

Dieſe

Dieſe Abſonderung kann geſchehen 1) mit **Durchſchlägen** von Blech, **Sieben** von Drath, Pferdehaar ꝛc., deren Oeffnungen nach verſchiedener Feinheit des Staubes, der durchgehen ſoll, von verſchiedener Größe ſind, (die **Trommelſiebe** haben zur Verhütung des Verſtäubens Deckel und ſchlieſſen ſchachtelartig auf den Unterſätz ein;) zum Durchfallen des feineren Staubes werden ſie wagerecht hin und her bewegt ꝛc. Die **Beutelmaſchinen** wirken auf ähnliche Weiſe. 2) Durch **Schlämmen**, bei Körpern, denen Liegen im Waſſer nicht ſchadet. Der ganze Staub wird in einem Gefäße, das mehr hoch als weit iſt, mit ſo viel Waſſer gemengt, daß nach vollſtändigem Umrühren aller Staub im Waſſer ſchwebt. Wenn nun der gröbere ſich geſetzt hat, ſo kann der feinere noch ſchwebende durch ſanftes Neigen des Gefäßes mit einem Theile des Waſſers oben abgegoſſen oder beſſer durch Seitenöffnungen in verſchiedenen Höhen, welche Zapfhähne haben, herausgelaſſen werden, in ein zweites Gefäß; in dieſem kann das gleiche Verfahren wiederholt werden u. ſ. w.

Mit beiden Methoden kann man Staub von ſehr verſchiedenen Graden der Feinheit, endlich höchſt feinen, zwiſchen den Fingern kaum fühlbaren (*Pollen, Alcohol*) erhalten.

§. 1015.

Feſte Körper, welche durch Zuſammenſchmelzen ſich mit einander miſchen ſollen, ſind, zumal wenn einer dem andern als Fluß dienen ſoll, hinlänglich zertheilt mit einander wohl zu vermengen. Dieſes iſt auch da nöthig, wo ſie ohne Schmelzung auf einander einwirken ſollen, z. E. Sauerſtoff, Kohlenſäure, aus einem in den andern übergehen ſoll. Bei der Miſchung flüſſiger mit einander ſcheint dieſes nicht nöthig, indeſſen kann bei großem Unterſchiede des ſpecifiſchen Gewichtes beider doch der ſpecifiſch ſchwerere lange unten ſtehen bleiben, wenn nicht (mit ei-

nem Glasſtabe) Vermengung bewirkt und dadurch die Miſchung befördert wird. Auch bei der Auflöſung feſter Körper in flüſſigen iſt Vermengung nöthig, wenn ſie nicht ſehr leichtauflöslich ſind.

Das Vermengen feſter Körper (als Pulver) geſchieht bequem in einer **Reibſchaale** mit dem Piſtill, unter abwechſelnder Anwendung eines Löffels; das Vermengen zweier flüſſiger Körper, oder eines feſten mit einem flüſſigen in kylindriſchen Gläſern durch gläſerne **Rührſtäbe**. In verſchloſſenen Flaſchen iſt oft **Umſchütteln** hinreichend ꝛc.

§. 1016.

In manchen Fällen ſind hingegen **feſte Körper**, die mit **flüſſigen** gemengt ſind, von dieſen zu **trennen**. Dies geſchieht am beſten durch die **Seihung** (*Colatio, Filtratio*), bei welcher der flüſſige Körper durch die Poren eines **Seihezeugs** (*Colum, Filtrum*) durchgeht, der flüſſige aber auf dieſem liegen bleibt.

Wenn jene ſpecifiſch ſchwerer ſind, als dieſe, ſo ſetzen ſie ſich in der **Ruhe** zu Boden. Man kann alsdann wenigſtens einen großen Theil der darüber ſtehenden Flüſſigkeit **abgieſſen**. Selten aber kann man durch dieſes oder andere Mittel die **Seihung** entbehren. Als Seihezeug dient vorzüglich dichte **Leinwand**, aus der man Seihetücher und Seihebeutel macht, welche durch Schleifen an **Halter** (*Tenacula*) befeſtiget werden. Im Großen bedient man ſich kegelförmiger **Körbe**, die mit Leinwand ausgelegt ſind. Da ſie aber feinen Staub mit durchgehen läſſet, ſo iſt es, wo es nicht bloß, oder gar weniger auf Sammlung des feſten Körpers, als auf Gewinnung der klaren Flüſſigkeit ankommt, meiſt nöthig, ſie noch mit ungeleimtem **Druckpapier** auszulegen. Im Kleinen kann man dieſes allein als Seihezeug gebrauchen, ein jedes Blatt vierfach zuſammengelegt, und ſo auf das die Flüſſigkeit empfangende Gefäß geſtellt, daß die geſchloſſene Spitze

nach unten gekehrt iſt: damit die Luft dieſes Gefäßes ausweichen könne, muß das Seihepapier in einem inwendig gerinnten Trichter liegen, oder ein Glasſtab zwiſchen ihm und dem Rande der Gefäßmündung hineingeſtellt werden. Die Leinwand und leinenes Papier vertragen auch ätzende Kalilauge: Flanell und wollenes Papier hingegen nicht. Die ſtarken ätzenden Säuren kann man nicht anders, als durch reinen **Quarzſand** in einem Glastrichter ſeihen.

Wenn ſehr feine Theilchen mit einem flüſſigen Körper auch durch Seihepapier durchgehen, und es darauf ankommt, dieſen ganz klar zu haben, ſo dient das **Abklären** mit Eiweiß, Blut ꝛc., indem ſie dann von den geronnenen und als Schaum obenauf kommenden Klumpen des Eiweißſtoffs angezogen werden, dieſe aber mit durchlöcherten Löffeln (Schaumlöffeln) abgenommen werden können.

§. 1017.

Wenn flüſſige Körper in den Poren feſter ſtecken, wie die Obſtſäfte, Kräuterſäfte, das fette Oel ꝛc., ſo ſind dieſe erſt in ſchicklichen Gefäßen zu zerquetſchen, dann in einer **Preſſe** zwiſchen (meſſingenen ꝛc.) Platten durch Schraubendruck auszupreſſen, ſo daß die austretende Flüſſigkeit durch eine Rinne in ein Gefäß ausfließt.

§. 1018.

Flüſſige Körper von verſchiedenem ſpecifiſchen Gewichte ſtellen ſich, wenn ſie ſich nicht miſchen, über einander, und werden ſo am leichteſten durch einen ſehr enghalſigten Trichter (**Scheidetrichter**) getrennt.

Man ſchüttet beide zuſammen in denſelben, während ſeine Mündung zugehalten wird; nach erfolgter Ruhe läßt man die untere Flüſſigkeit größtentheils in ein Gefäß, dann das lezte derſelben und das erſte nachkommende der obern in ein zweites, und das übrige der obern in ein drittes Gefäß abflieſſen.

§. 1019.

Da es bei Auflöſungen faſt allemal nöthig iſt, daß ſie geſättigt ſind, und die dazu nöthige Quantität nicht allemal vorher genau beſtimmt werden kann, ſo ſetze man einer dazu gegebenen Quantität eines Auflöſungsmittels nach und nach kleine Quantitäten des aufzulöſenden Körpers zu, bis die lezte unaufgelöſet liegen bleibt. Jedesmal kleine Quantitäten zu nehmen, iſt beſonders da nöthig, wo die Stoffe heftig auf einander einwirken, und Gas entbindend aufbrauſen. Bei ſolchen iſt auch alles Umrühren, Schütteln (§. 1015.) zu vermeiden. Die meiſten Auflöſungen werden durch die Erwärmung ſehr befördert; einige gehen nur in großer Hitze von Statten; indeſſen ſind Auflöſungen kühl zu halten, wenn es darauf ankommt, die Entweichung flüchtiger Stoffe zu verhüten. Die beſten Gefäße zu Auflöſungen auf dem naſſen Wege ſind die **Kolben** (§. 1006.), indem ihr langer Hals Verſpritzung, auch einigermaaſſen Verdunſtung verhütet. Wenn Alkohol, Naphtha ꝛc. als Auflöſungsmittel gebraucht werden, ſo iſt die Mündung des Kolbens mit **Blaſenhaut** zu verbinden, und mit einer Nadel zu durchlöchern.

Im **papin'ſchen Topfe** (*Dionys.* Papin *new. digestor.* London 1681. 4.) von Meſſing, Kupfer, Eiſen, welcher mit einem Deckel ganz luftdicht verſchloſſen werden kann, wird der aus Waſſer, das in ihm ſiedet, ſich entbindende und den Raum über dem liquiden Waſſer ausfüllende Dunſt durch die Anhäufung immer dichter und elaſtiſcher, und drückt daher ſtärker auf das liquide Waſſer: dieſes wird dadurch viel heiſſer, als wenn es an freier Luft ſiedete (§. 82.), und erhält mithin eine größere auflöſende Kraft. Wilken's Verbeſſ. deſſelben zum ökonom. Gebrauch in Crell's n. Entd. I. S. 88. Edelcranz Verbeſſ. in Gehlen's neuem Journal der Chemie. II. 6. S. 616.

§. 1020

§. 1020.

In manchen Fällen werden aus einem Körper durch ein Auflöſungsmittel nur gewiſſe Theile deſſelben (z. E. Leim aus Fleiſch, Harz aus Pflanzentheilen) ausgezogen (*extrahuntur*), während die anderen unaufgelöſet bleiben. Sind die auszuziehenden Theile bloß ſalzig, ſo nennt man die Wirkung **Auslaugen** (*Elixivare*). Hier iſt meiſt nöthig, neue Quantitäten des Auflöſungsmittels ſo lange wiederholt anzuwenden, bis die lezte nichts mehr auszieht. Das **Auswaſchen** (*Abluere, Eluere*) iſt nur darin von anderen Auslaugungen verſchieden, daß bei dieſem der ausgewaſchene Rückſtand (z. E. eine Erde, ein Metalloxyd ꝛc. durch Fällung in ſalzigen Flüſſigkeiten gewonnen) die Hauptſache iſt.

Dieſes Auswaſchen muß in vollem Waſſer und meiſt mit ſiedheiſſem Waſſer geſchehen, und ſo lange wiederholt werden, bis das lezte weder durch Geſchmack, noch durch gegenwirkende Mittel noch eine Spur von Salz verräth. Dann erſt iſt der Rückſtand auf das Seihezeug zu bringen (§. 1016).

§. 1021.

Beſonders ſind hier die Ausziehungen gewiſſer Stoffe aus ſehr vielerlei Pflanzenkörpern zu merken, denen die aus gewiſſen thieriſchen ganz analog ſind. Das ganze durch irgend ein Menſtruum ausgezogene heißt, ſo wie es nach Verdunſtung des Menſtruums zurückbleibt, ein **Auszug** (*Extractum*). Das dabei anzuwendende Menſtruum iſt entweder **Waſſer**, am beſten deſtillirtes, reinlich geſammletes Regenwaſſer; es zieht hauptſächlich jenen daher Extractivſtoff genannten Stoff (§. 877.), ſonſt auch Gummi, Schleim, Salze, und, wo dieſe ſind, riechbare Stoffe (§. 817.), aus. Wenn dieſes auf dem Körper,

aus

aus dem es Stoffe ausziehen ſoll, nur eine Zeitlang ſteht, ohne zu ſieden, ſo heißt die entſtehende Auflöſung ein wäſſeriger Aufguß (*Infuſum* aquoſum). Im allgemeinen iſt es zur Erhaltung eines ſtarken Aufguſſes zweckmäßig, ja um von allen mit Waſſer ausziehbaren Stoffen eines Körpers viel auszuziehen, einen heiſſen Aufguß (*Infuſum* fervidum) zu machen; doch kann auch für gewiſſe Fälle, wo die Abſicht iſt, nur das feinere leichter ausziehbare auszuziehen, ein kalter (*Infuſum* frigidum) genügen.

Ein heiſſer Aufguß wird am gehaltigſten, wenn man erſt das dazu dienende Gefäß durch Anfüllen mit ſiedendem Waſſer heiß macht; dann nach Ausgieſſung dieſes Waſſers den gehörig zertheilten Körper hineinſchüttet, und auf dieſen das Waſſer unmittelbar aus dem Gefäße, in welchem es noch ſiedet, flieſſen läßt; anfangs nur ſo viel, daß der Körper recht durchnetzt werde, ſeine Luft verliere und nachher nicht oben ſchwimme, nach einigen Secunden das übrige auf einmal; dann das zugedeckte Gefäß noch etwa eine Viertheilſtunde lang an einem Orte ſtehen läſſet, welcher eine etwas ſchwächere Hitze, als ſiedendes Waſſer hat.

Einen kalten Aufguß muß man 12 bis 24 Stunden ſtehen laſſen, und den Körper in demſelben oft umſchütteln.

Als ein Aufguß, der wie eine Arznei oder auch zu anderen Zwecken recht kräftig ſeyn ſoll, dient jedesmal nur der erſte. Auch muß nur ſo wenig Waſſer gegen den Körper (die 4fache, 6fache —) Quantität genommen werden, als nach der Erfahrung bei jeder Art Körper dieſem Zwecke gemäß iſt.

§. 1022.

Wenn das auf einen Körper gegoſſene Waſſer über demſelben kürzere oder längere Zeit geſotten wird, ſo entſteht ein wäſſeriger Abſud (*Decoctum*, *Apozema*). Im allgemeinen iſt für allerlei Pflanzenkörper ein nach

jenen

jenen Regeln (§. 1021.) gemachter Aufguß einem Abſude vorzuziehen, weil in jenem alle flüchtigen Stoffe erhalten werden, die im Sieden entweichen. Wenn ſolche nicht vorhanden ſind, oder es nicht auf ſie ankommt, kann ein Abſud vorzuziehen ſeyn, weil durch fortgeſetztes Sieden doch die minder leicht ausziehbaren Theile mehr ausgezogen werden können, welches beſonders bei dichteren und härteren Körpern, Hölzern, dürren Wurzeln ꝛc. gilt. Bei Fleiſch iſt, um eine gute Fleiſchbrühe zu bereiten, durchaus nöthig, das Waſſer mehrere Stunden lang mit dem Fleiſche ſieden zu laſſen.

Die Erfahrung ergiebt bei jeder Art von Körpern, wie viel Waſſer man bei einem Abſude derſelben anwenden, wie lange man es ſieden laſſen müſſe, um einen kräftigen Abſud zu gewinnen. Die Dauer des Siedens beſtimmt man am beſten durch Beſtimmung der Quantität des Abſuds, welche am Ende nach der Durchſeihung übrig ſeyn ſoll. z. E. auf 1 Loth Chinarinde laſſe man 6 Loth Waſſer ſo lange ſieden, daß am Ende der durchgeſeihete Abſud 4 Loth (nach Waſſermaaß) beträgt.

Wo es bloß auf den Abſud ankommt, darf das Waſſer ſiedend heiß aufgegoſſen, dann ferner geſotten werden.

§. 1022. b.

Für gewiſſe Zwecke (vorzüglich in der Kochkunſt zur Bereitung der Speiſen) wird über feſten Körpern kurze oder längere Zeit Waſſer geſotten, damit ſie weich werden. **Weiches** Waſſer, d. h. ſolches, welches keine erdigte Salze, kohlenſauren Kalk, Gyps — enthält, taugt dazu, vorzüglich bei Hülſenfrüchten, geräuchertem Fleiſche ꝛc. viel beſſer, als **hartes**, welches ſolche Salze enthält.

Hier, wo es auf den feſten Körper ſelbſt, wenigſtens zugleich, ankommt, iſt es beſſer, ihn mit kaltem Waſſer aufzuſetzen, dann dieſes allmälig bis zum Sieden zu erhitzen.

§. 1023.

§. 1023.

Wenn aus einem wäſſerigen Aufguſſe oder Abſude das Waſſer deſſelben durch Verdunſtung größtentheils weggeſchafft wird, ſo bleibt das wäſſerige Extract (*Extractum* aquosum) des behandelten Körpers zurück, welches meiſt aus dem ſpecifiſchen Extractivſtoffe deſſelben beſteht, oft Salpeter oder andere weſentliche Salze enthält.

Bei einigen iſt es hinlänglich, die Verdunſtung nur ſo weit zu treiben, daß das Extract die Dicklichkeit von Honig hat; je leichter aber die Extracte verderben, ſchimmligt werden, deſto mehr muß man das Extract feſt und trocken werden laſſen. Die Abdunſtung darf hier nur anfangs über Kohlenfeuer oder im Sandbade geſchehen; noch ehe die Flüſſigkeit dicklich wird, muß ſie bloß durch die Hitze eines Waſſerbades (§. 1050.) bewirkt werden, damit keine brandigmachende Zerſetzung erfolge. Sehr zweckmäßig iſt die von Carl Juſt Ludwig von Crell (Sohn) in deſſen gekrönter Preisſchrift (*de optima extracta parandi methodo*. Goett. 1793. 4.) angegebene Vorrichtung, in welcher die lezte Abdunſtung bis zur Eintrocknung auf Schälchen bewirkt wird, die in Oeffnungen eines Deckels einpaſſen, welcher den Keſſel zuſchließt, in welchem die erſte Abdunſtung einer andern Quantität verrichtet wird.

Die Kennzeichen eines **guten** Extractes ſind, daß es ſich in lauwarmem Waſſer leicht, klar, und ohne Rückſtand auflöſe; dann, daß es den ſpecifiſchen Geſchmack (bei riechenden Körpern auch noch etwas vom Geruche) des Körpers habe. Ein ſolches zu bereiten, iſt auſſer der vorſtehenden Regel erforderlich, daß man erſt einen ſtarken Aufguß, dann einen Abſud des Körpers bereite, den Abſud erſt, und auf deſſen Rückſtande den Aufguß abdunſten laſſe.

Die **Garayiſchen Extracte** oder unrichtig ſogenannten **weſentlichen Salze** werden aus kalten Aufgüſſen bereitet. *Chymie hydraulique* par M. L. C. D. L. G. (d. h. Mr. le Comte de la Garaye). Paris 1745. 12.

§. 1024.

§. 1024.

Oder das anzuwendende Menſtruum (§. 1021.) iſt gereinigter **Weingeiſt**: dieſer auf einen Pflanzenkörper ꝛc. gegoſſen, und in gelinder Hitze, in welcher er bei weitem noch nicht zum Sieden kommt, einige Tage erhalten, giebt einen **geiſtigen Aufguß** (*Infusum* spirituosum), der dann Harz, gewiſſe Salze, ätheriſches Oel ꝛc. enthält. Abſüde finden bei dem Weingeiſte nicht Statt.

Es iſt hier meiſt ein ſolcher Weingeiſt hinreichend, der 70 bis 80 Procent Alkohol hält. Die zu einem ſtarken Aufguſſe nöthige (4 bis 18fache) Quantität wird nach der Erfahrung beſtimmt. Als Gefäß dient hier ein Kolben (§. 1006. 1019). Die Körper ſelbſt müſſen hinlänglich trocken ſeyn.

Die Aufgüſſe und Abſüde heiſſen auch **Tincturen** (*Tincturae* aquosae, spirituosae), weil ſie (gelbliche, braune oder andere) Farbe haben. Die geiſtigen wurden ſonſt auch *Essentiae*, die aus mehreren Arten Körper zuſammengeſetzten *Elixiria* genannt.

§. 1025.

Aus ſolchen weingeiſtigen Aufgüſſen können dann ſogenannte **weingeiſtige** oder **harzigte Extracte** (*Extracta* spirituosa, resinosa) gewonnen werden.

Entweder durch Abdunſtnng, wie bei den wäſſerigen (§. 1023.), oder beſſer auf folgende Weiſe. Durch Zuſatz der doppelten Quantität Waſſers zum Aufguſſe wird das in ihm aufgelöſete Harz gefället (§. 985.), dann der Weingeiſt abdeſtillirt und zur gleichen Arbeit aufbewahrt. Die rückſtändige trübe Brühe wird nachher durch Abdunſtung des Waſſers eingetrocknet, ſo daß das Extract auch die Stoffe bekommt, welche nicht gefällt worden ſind.

Von ähnlicher Anwendung des **Weins**, **Eſſigs**, der **Oele** ꝛc.

§. 1026.

§. 1026.

Der Auflöſung iſt die **Fällung** oder **Niederſchlagung** entgegengeſetzt. Sie iſt an ſich ſelbſt eine Scheidung gewiſſer Art (§. 57.), bringt aber oft in dem **Niederſchlage** (*Praecipitatum*) ein neues Gemiſch hervor. Wir bewirken dieſen Proceß, indem wir einer Auflöſung ein **Fällungsmittel** (*Praecipitans*) zuſetzen, welches vermöge größerer Anziehung entweder ſo wirkt, daß es das Auflöſungsmittel dem aufgelöſeten Stoffe entreißt, oder ſo, daß es ſich mit dieſem vereinigt und mit ihm ein Gemiſch zuſammenſetzt, das in dem Auflöſungsmittel unauflöslich iſt.

Bei allen Fällungen iſt 1) das ganze Gemiſch, auf dem trockenen Wege durch hinlängliche Hitze, Flüſſe, auf dem naſſen durch Verdünnung mit vielem Waſſer, vollkommen flüſſig zu machen, damit der Niederſchlag ſich frei ſenken kann; 2) ſind von dem Fällungsmittel nach und nach ſo lange kleine Quantitäten zuzuſetzen, bis die lezte keine Fällung mehr bewirkt. Zu viel deſſelben zuzuſetzen, iſt beſonders da zu meiden, wo das überſchüſſig zugeſetzte Fällungsmittel den Niederſchlag wieder auflöſet; 3) iſt der Niederſchlag ſorgfältig auszuwaſchen (§. 1020.) und zu trocknen (§. 1030.).

§. 1027.

Eine der einfachſten Verrichtungen in der Chemie iſt das für viele Proceſſe, beſonders auf dem trocknen Wege, nöthige **Schmelzen**. Es erfordert nur, daß man die zu ſchmelzenden Körper, ſtrengflüſſigere durch Zertheilung vorbereitet (§. 1013.), in ſchicklichen Gefäßen hinlänglich erhitze, bis ſie im Fluſſe ſind. Meiſt iſt darauf zu achten, daß die Hitze auch nicht größer werde, als eben dazu erfordert wird, damit die Maſſe nicht ſiede, verbrenne ꝛc. Wenn zwei

zwei Stoffe durch Schmelzung mit einander gemiſcht werden ſollen, ſo ſind ſie vorher genau zu vermengen (§. 1015.). Jeder zu ſtrengflüſſige Stoff muß vorher mit der nöthigen Quantität eines ſchicklichen **Fluſſes** (§. 78.) vermengt werden.

Sehr ſtrengflüſſige Stoffe erfordern zum Schmelzen Gefäße (**Schmelztiegel**) aus einem Stoffe, der noch viel ſtrengflüſſiger iſt, und in der heftigen zu ihrer Schmelzung erforderlichen Weißglühehitze nicht ſchmilzt. Solche ſind die **thönernen** Schmelztiegel aus kalkfreiem Thone (§. 253.), vorzüglich die **heſſiſchen** von Großalmerode (Töpfermeiſter Göbel) und Ellrode, die von Wunſiedel (Töpfermeiſter Weid) im Mainkreiſe des K. Baiern, die **Ipſer** oder **Paſſauer** aus Plumbago (§. 637.) und Thon, auch Tiegel aus **Speckſtein** und für gewiſſe Stoffe, welche dieſe Tiegelmaſſen angreifen, **Platin** aber nicht, Tiegel aus dieſem Metalle (§. 489.). Die gewöhnliche dreieckig pyramidaliſche oder abgekürzt koniſche Geſtalt der Schmelztiegel (Abbild. Taf VII. Fig. 7. 8.) iſt bei kleineren des leichten Umfallens wegen minder bequem, als die kelchförmige (**Kelchtuten**) (Fig. 9.), und die der **Probirtuten** (Fig. 10.), welche, wie jene, auf einem breiten runden Fuße ſicher ſtehen, dann einen nach unten und oben ſchmal zulaufenden Bauch, eine nach unten ſpitzig zulaufende Hohligkeit, in der auch das kleinſte Metallkorn ſich ſammlen kann, und oben eine enge Mündung haben, die mit einem pilzförmigen Thonſtöpſel loſe geſchloſſen werden kann, der nichts hinein, aber Dünſte oder Gasarten herausläßt.

Die gewöhnlichen Tiegel ſind im Feuer mit platten **Deckeln** zu bedecken, die jedoch, wo Gas entbunden wird, und daher die Maſſe aufſchäumt, oft aufzuheben ſind. Wo dieß geſchieht, muß auch der Tiegel im Verhältniß der ſchmelzenden Maſſe ſehr geräumig ſeyn.

Zum Einſetzen und Herausheben dienen bei kleineren Tiegeln eiſerne **Schnabelzangen**, bei größeren **Ringzangen**.

§. 1028.

§. 1028.

Für manche Fälle werden die geſchmolzenen Maſſen in ſogenannte **Formen** (*Moduli formantes*), d. h. hohle Körper gegoſſen, in denen ſie noch flieſſend die Geſtalt der Hohligkeit annehmen, die ſie dann im Feſtwerden behalten.

So das Gußeiſen in allerlei Formen von Sand, Lehm ꝛc. Gold, Silber, in eiſerne hohle Parallelepipeden, in denen es zu **Barren, Zainen** wird ꝛc.

Für die allgemeine Chemie gebrauchen wir meiſt nur 1) den **Gießbuckel** (Abbild. Taf. 7. Fig. 11.) von Kupfer, deſſen Hohligkeit ganz koniſch iſt, damit beim Eingieſſen metallhaltiger Maſſen das flieſſende Metall, als ſpecifiſch ſchwerer in der flieſſenden Schlacke ꝛc. ſinkend, auch bei ſehr kleiner Quantität ſich unten in Geſtalt eines Kegels (**König**) ſammle. 2) Der **Einguß** von Kupfer oder Meſſing, welcher aus zweien dicken Tafeln beſteht, deren zuſammenſchlieſſende Flächen gerinnt ſind, ſo daß je zwei Rinnen eine kylindriſche Hohligkeit ausmachen, die am untern Ende geſchloſſen und nach oben in eine breite wagerechte dreieckigt prismatiſche Rinne offen ſind. Die hineingegoſſenen Maſſen (Aezkali, Höllenſtein, Zink ꝛc.) nehmen die Geſtalt kylindriſcher Stangen an.

§. 1029.

Für gewiſſe Zwecke werden feſte Körper in wohlverſchloſſenen Gefäßen zwiſchen trocknem Staube erhitzt, theils ſehr heftig geglühet, doch ſo, daß weder jene Körper, noch der Staub ſchmelzen. Dieſe Arbeit nennt man **Cementation.**

§. 1030.

Die Verrichtung der **Abdunſtung** oder **Abdampfung** beſteht darin, daß man aus einem Gemiſche oder Gemenge die flüchtigen Stoffe ſich verflüchtigen läßt, während die für den wirkenden Wärmegrad feuerbeſtändigen

(feſt

(feſt oder tropfbar) zurückbleiben. Nach Verſchiedenheit der Körper und ihrer Stoffe ſind hier theils niedrige, theils hohe Wärmegrade anzuwenden. Wo an der Aufſammlung des verdunſtenden Stoffs, z. E. Waſſer, nichts gelegen iſt, läßt man ſeinen Dunſt in die freie Luft entweichen, und der freie Zutritt derſelben, ſelbſt Zugluft, iſt zu benutzen, um die Abdunſtung zu beſchleunigen.

Zunächſt iſt hier nur von der am öfterſten vorkommenden Abdunſtung des Waſſers die Rede. Feſte feuchte Körper werden durch dieſelbe **getrocknet** (*exsiccantur*), welches bei organiſchen Körpern theils nur an der Luft (Kräuter, Blumen ꝛc. auf luftigen Böden), ohne künſtliche Erwärmung, theils in einer den Siedgrad des Waſſers nicht überſteigenden Hitze geſchehen darf (§ 885.). Feuchte Erden und Metalloxyde müſſen, zur Beſtimmung ihres Gewichts, **ſcharf**, d. h. ſo heiß getrocknet werden, als ſie, ohne ſelbſt chemiſche Aenderung zu erleiden, vertragen können.

Tropfbare, wie Salzlaugen, Aufgüſſe und Abſüde (§. 1021. 1022.), werden durch Abdunſtung des Waſſers immer mehr relativ **entwäſſert** (*dephlegmantur*), und dadurch in die **Enge gebracht** (*concentrantur*); durch eine weit getriebene Entwäſſerung **eingedickt** (*inspissantur*), endlich auch **eingetrocknet**. Dazu iſt mehr oder weniger Hitze, nicht allemal eine den Siedgrad des Waſſers erreichende, nöthig, je nachdem die mit dem Waſſer gemiſchten Stoffe daſſelbe leichter oder ſchwerer fahren laſſen. Aber je größer dabei die Hitze, und je freier der Zutritt der Luft iſt, deſto mehr entführen die Waſſerdünſte von dem Stoffe ſelbſt, der rückſtändig bleiben ſollte.

§. 1031.

Da die aus einem erhitzten Körper ſich entbindenden Dünſte durch hinlängliches Erkalten wieder tropfbar oder feſt werden (§. 90.); ſo hat die Betrachtung dieſer Wirkung

kung die chemiſche Kunſt, wahrſcheinlich unter den Händen der Araber, auf zwo ſehr wichtige Verrichtungen geleitet, durch welche ſowohl manche Scheidungen bewirkt, als manche neue Gemiſche erzeugt werden. Beide haben mit einander gemein, daß ſie die Dünſte durch Einſperrung abhalten, ins Freie zu entweichen, aber ſo, daß dieſe aus dem erhitzten Gefäße vermöge ihrer Elaſticität heraustretend in ein kaltes, (oder nur in einen kältern Theil deſſelben Gefäßes,) geleitet, und in dieſem dann zu tropfbaren oder feſten Körpern verdichtet werden.

§. 1032.

Diejenige dieſer Verrichtungen, bei welcher die Dünſte in der Erkaltung tropfbar werden, wird **Deſtillation**, von dem Abtröpfeln (*destillare*) der entſtehenden tropfbaren Flüſſigkeit, genannt; **trockne**, wenn die Dünſte aus einem trocknen; **naſſe**, wenn ſie aus einem waſſerhaltigen Körper kommen, oder doch derſelbe dabei mit Waſſer übergoſſen wird. Die aus dem Dunſte entſtandene tropfbare Flüſſigkeit heißt **Deſtillat**.

In der alten Sprache heißt ſie **Geiſt** (*Spiritus*), (auſſer bei reinem Waſſer und zu wäſſerigen Flüſſigkeiten,) und in Beziehung darauf wurde der **Rückſtand** (*Residuum*) auch **Todtenkopf** (*Caput mortuum*) genannt.

Waſſer oder irgend eine andere tropfbare Flüſſigkeit auf einen Körper gieſſen, dann deſtilliren, nennt man ſie über demſelben **abziehen**. Das Deſtillat auf einen friſchen Körper derſelben Art gieſſen, und abermals deſtilliren, heißt daſſelbe **cohobiren**. Ein Deſtillat einer nochmaligen Deſtillation bei gelinderer Wärme übergeben, und nur das Flüchtigere übergehen laſſen, heißt es **rectificiren**.

§. 1033.

§. 1033.

Die gerade oder aufſteigende Deſtillation (*Destillatio recta* s. per adscensum) hat eine aus drei Gefäßen beſtehende Geräthſchaft. Der Körper, aus welchem die Dünſte kommen, liegt im Bauche eines (gläſernen) Kolbens (§. 1006.), deſſen Hals ſenkrecht ſteht. Das im Großen ſtatt des Kolbens dienende (kylindriſche) Gefäß von Kupfer, Eiſen ꝛc. wird eine **Blaſe** (*Vesica*) genannt. Auf den Hals des Kolbens oder der Blaſe ſchließt genau der Hals des (gläſernen, kupfernen, zinnernen —) **Helmes** oder **Hutes** (*Alembicus*), der am vortheilhafteſten die Geſtalt eines abgekürzten Kegels hat, ſo daß er nach oben breiter wird, oben mit einem gewölbten Boden geſchloſſen iſt, und ſo der abkühlenden Luft eine große Fläche darbietet. Der Körper des Helmes iſt unten im Uebergange zum Halſe ringsherum ſo einwärts hinaufgebogen, daß eine **Tropfrinne** entſteht, in welcher die an ſeiner inwendigen Fläche herabtriefende Flüſſigkeit ſich ſammlet. Aus dieſer geht an einer Stelle der **Schnabel**, eine Röhre, unter einem Winkel von 45° ſchräg abwärts und ragt tief in die zum Auffangen des Deſtillats dienende **Vorlage** (*Excipulum*) (§. 1031.), die gewöhnlich auch ein gläſerner Kolben iſt, zu welcher aber nach Umſtänden auch andere Gefäße gebraucht werden können.

§. 1034.

Die Geräthſchaft der ſchrägen oder ſeitwärts gehenden Deſtillation (*Destillatio obliqua* s. *ad latus*) beſteht nur aus zwei Gefäßen: einer **Retorte**, d. h. einem Kolben, aus deſſen Bauche der Hals oben ſeitwärts heraustritt, dann mit ſanfter Krümmung ſchräg abwärts,

ſo

ſo bis ans Ende gerade fortgeht, (meiſt von Glaſe, auch von Gußeiſen, Thon,) und einer **Vorlage**, wie bei der geraden.

Gläſerne Retorten, wenn ſie dem freien Feuer ausgeſetzt werden, ſind mit **Lehm**, der mit Kuhhaaren gemengt iſt, zu beſchlagen.

Dieſe Geräthſchaft hat den Vorzug einfacher zu ſeyn, nur **eine** Fuge zu haben und ſich leichter behandeln zu laſſen. Man kann ſie auch bei den Arbeiten der Experimentalchemie und überhaupt im Kleinen meiſt ſtatt jener gebrauchen, wenn man nur, zumal bei naſſen Deſtillationen, und wenn die in der Retorte befindliche Flüſſigkeit ſieden muß, die Vorſicht anwendet, den Bauch der Retorte nur etwa zum Viertheil ſeiner Höhe zu füllen, damit nichts in den Hals überſpritze. Sonſt dient im allgemeinen die gerade Deſtillation für die flüchtigeren, die ſchräge für die minder flüchtigen Stoffe.

Gläſerne **Tubulatretorten**, welche im Gewölbe des Bauchs eine mit einem eingeſchliffenen Glasſtöpſel zu ſchlieſſende Oeffnung haben, durch welche man die Materialien eingieſſen und einſchütten kann, ſo daß der Hals ganz rein bleibt. Man hat auch **tubulirte Helme**, die aber, da das Eingieſſen und Einſchütten in den geraden Kolbenhals gar leicht ohne alle Verunreinigung des Halſes geſchehen kann, bloß da dienen, wo man während des Proceſſes etwas nachgieſſen ꝛc. will.

Zum Eingieſſen in gewöhnliche Retorten dient ein **Eingußtrichter**, deſſen Hals in einem rechten Winkel gebogen iſt. Man ſteckt den Endtheil des Halſes in den Hals der Retorte bis in den Bauch derſelben, hält ſie ſo, daß ihr Hals wagerecht ſteht, ſo ſteht der andere Theil des Trichterhalſes, an dem der Kegel des Trichters iſt, ſenkrecht. Dann kann man, wenn auch ſchon ein feſter Körper am Boden der Retorte liegt, eine tropfbare Flüſſigkeit auf dieſen gieſſen, ohne den Hals derſelben heben zu müſſen, auch ohne daß

etwas

etwas an die innere Fläche des Halſes kommt. Zur Abhaltung des lezten Tropfens dient ein in den Hals untergeſchobener Streifen Papier.

Als **Vorlagen** bei vorzüglichen Arbeiten ſind große Glaskugeln mit kurzem Halſe zu empfehlen, in deſſen innere Fläche die äuſſere des Retortenhalſes zum genauen Schluſſe **eingeſchliffen** iſt.

Für Deſtillate, welche ſo wenig als möglich, Waſſer haben haben ſollen, müſſen bei beiden Geräthſchaften die **Vorlagen höchſt trocken** ſeyn; wenn ſie aber gewäſſert ſeyn dürfen, und aus Dünſten entſtehen, die ſich nicht leicht verdichten, ſo wird in ihnen noch Waſſer **vorgeſchlagen.**

Von der (unnützen) **abwärts gehenden Deſtillation** (*Destillatio per descensum*).

§. 1035.

Das Entweichen der Dünſte durch die Fugen zu verhüten, dienen die unten anzugebenden Kitte, und reinlicher ohne dieſe ein ſehr genaues Einſchlieſſen der Hälſe in einander (§. 1034.), welches freilich bei den gemeinen Kolben, Retorten ꝛc. niemals Statt hat. Die eingeſperrten Dünſte können aber die Fugen oder die Gefäße ſelbſt zerſprengen, wenn ſie nicht hinlänglich erkältet werden. Daher ſind die Vorlagen geräumig genug zu nehmen, ſo weit, als möglich, vom Ofen zu entfernen, die Hitze durch eine Wand ꝛc. von ihnen abzuhalten, auch für ſehr flüchtige Deſtillate, Naphtha, rauchende Salpeterſäure, Blauſäure ꝛc. die Winterszeit zu wählen. Dabei iſt ſehr zweckmäßig, die Retortenhälſe oder Helmſchnäbel recht tief bis in den Bauch der Vorlagen hineinragen zu laſſen (Abbild. Taf. XIII. Fig. 6.), und bei ſehr flüchtigen Deſtillaten zwiſchen Retortenhals und Vorlagenhals noch eine Zwiſchenröhre (**Vorſtoß**) anzulegen. Es iſt aber, wenn

die Dünſte ſich aus einer ſiedenden tropfbaren Flüſſigkeit entbinden, zumal bei großen Quantitäten, dieſes alles nicht zureichend, ſondern eine beſondere **Kühlanſtalt** nöthig, welche in einem hinlänglich großen mit kaltem Waſſer gefüllten Gefäße beſteht, das, ſo wie die durchgehenden Dünſte es nur erwärmen, immerfort verfriſcht werden muß.

Der ſogenannte **Mohrenkopf**, ein den Helm umgebender Keſſel mit einem Zapfhahne, macht den Helm unbehülflich, und kann doch keine hinlänglich große Waſſermenge faſſen. Weit beſſer iſt ein neben dem Ofen ſtehendes **Kühlfaß**, deſſen Kubikinhalt den der Blaſe ꝛc. wenigſtens achtmal übertreffen muß; durch deſſen Wände läuft ſchräg abwärts unter einem Winkel von 45° eine (zinnene, ſteingutene, gläſerne ꝛc.) **Kühlröhre**. Der Helmſchnabel wird tief in die obere Mündung dieſer Röhre geſteckt, die Fuge gehörig verwahrt, die Vorlage an die untere Mündung angelegt, und das Faß bis 4″, 8″ ꝛc. hoch über dem obern Ende des Kühlrohrs mit kaltem Waſſer gefüllt. Das bald warm werdende Waſſer muß oft genug durch einen 2″, 4″ tief unter dem Spiegel angebrachten Zapfhahn herausgelaſſen werden, während man durch einen langhälſigten Trichter kaltes in die Tiefe nachgießt.

Schlangenförmig gewundene Röhren (Abbild. Taf. VII. Fig. 7.) halten den Dunſt länger auf, daß er um ſo gewiſſer tropfbar werden muß, ehe er die untere Mündung erreicht, ſind aber ſchwer zu reinigen.

Wenn, wie es oft der Fall iſt, bei einer Deſtillation ſich zugleich **Gasarten** entbinden, ſo iſt im gemeinen Apparate zum Ausgange derſelben eine kleine **Oeffnung** zu laſſen, die dann freilich auch Dünſte herauslaſſen kann.

§. 1036.

Woulfe's Geräthſchaft (Abbild. Taf. VII. Fig. 2.), mehrere zuſammenhängende Vorlagen enthaltend, geſtattet ohn

ohne Gefahr, die Fugen aufs genaueſte zu verſchlieſſen. Sie dient zugleich da, wo bloß Gasarten entbunden werden, durch deren Verſchluckung im Waſſer wäſſerige Flüſſigkeiten (Salzſäure, Ammonium ꝛc.) kräftiger als durch gewöhnliche Deſtillation zu bereiten.

Der Hals einer **Retorte** geht luftdicht eingefugt in den Hals der erſten **Vorlage.** In dieſer ſammlet ſich der Dunſt und kann durch Erkaltung tropfbar werden. Aus einem zweiten Halſe derſelben Vorlage, der ſenkrecht aufwärts gerichtet iſt, geht eine Π förmige **Röhre** in eine zweite Vorlage. Dieſe und alle folgende ſind **dreihalſige Flaſchen** und enthalten jede etwas Waſſer. Aus dem Luftraume der zweiten Vorlage geht eine Π-Röhre in das Waſſer der dritten u. ſ. fort, aus dem Luftraume der lezten eine *S*-**Röhre** in die freie Luft hinaus. So werden Dunſt, der in der erſten V. nicht tropfbar ward, oder Gas in das Waſſer der zweiten geführt; was das Waſſer dieſer nicht verſchluckt, wird in das Waſſer der dritten geführt; Gas, das gar nicht vom Waſſer verſchluckt wird, geht durch die äuſſerſte S-Röhre heraus. In dem mittleren Halſe jeder dieſer Vorlagen ſteckt eine **Sicherheitsröhre**, die bis in das Waſſer ragt; wenn bei Abkühlung der Retorte die Luft das Waſſer durch die Π-Röhre anfängt rückwärts zu drücken, ſo werden dieſe in die Höhe gezogen, daß ihre untere Mündung im Luftraume ſteht. Alle dieſe Röhren, wenn ſie nicht an ſich ſelbſt ſchlieſſend gemacht ſind, müſſen mittelſt durchbohrter Korkſtöpſel, wie unten bei der Gasbereitung, einſchlieſſend gemacht werden. *Philoſoph. Transact.* LVII. N. 60. p. 517. Verbeſſerungen in Scherer's Journal der Chemie. IX. 51. S. 357. in Gehlen's neuem Journal der Chemie. I. 1. S. 96. und Journ. der Ch. u. Ph. II. 3. S. 550. III. 2. S. 345.

§. 1037.

Diejenige dieſer Verrichtungen, bei welcher die Dünſte in der Erkaltung feſt werden, heißt **Sublimation**, obwohl

wohl es gar nicht weſentlich dazu erfordert wird, daß der Dunſt an einem Orte ſich als feſter Körper (**Sublimat**) anſetze, der höher liegt, als der, von welchem er kam.

Lockere Sublimate nannten die Alten **Blumen** (*Flores*).

§. 1038.

Zur Sublimation dienen im allgemeinen (gläſerne) **Kolben**. Für gewiſſe Dünſte (z. E. des Zinnobers) iſt der bloße Kolben genügend, weil ſie ſo wenig flüchtig ſind, daß der Kolbenhals ihnen ſchon kühl genug iſt, um feſt zu werden. Es wird dann die Mündung mit einem pilzförmigen Glas- oder Thonſtöpſel geſchloſſen. Bei flüchtigeren iſt ein **Helm** (§. 1033.) aufzuſetzen, der, wenn keine Deſtillation zugleich geſchieht, ein **blinder Helm**, d. h. ohne Schnabel, ſeyn kann.

Aludel oder zweihalſige Helme, deren mehrere über (oder neben) einander in eine Reihe geſtellt (oder gelegt) werden, ſo daß der zweite Hals des erſten im erſten Halſe des zweiten ſteckt u. ſ. w. (Abbild. Taf. VII. Fig. 4.).

§. 1039.

Das Entweichen der Dünſte, ſo auch der Gasarten, durch die Fugen zuſammenſchlieſſender Gefäße zu verhüten, dienen mancherlei **Kitte** oder **Klebwerke**, welche in jedem Falle ſchicklich auszuwählen ſind.

Kleiſter von Amylum, mit Waſſer zu einem dünnen Brei gekocht, am beſten friſch und noch warm; von ganzem **Mehle** eben ſo; **Harnblaſe**, in kaltem Waſſer wohl eingeweicht. **Ungelöſchter Kalk** mit **Eiweiß** oder friſchem **Käſe** gemengt, ſogleich friſch aufgelegt; erhärtet in einigen Tagen und ſchließt vorzüglich luftdicht. **Pech** und andere **Harze**, geſchmolzen, auch mit feinem Bolus vermengt, heiß aufgeſtrichen; ſchlieſſen treflich, ſind aber ſchwer abzubringen.

Alle

Alle dieſe Kitte werden von ſtarken Säuren angegriffen: für dieſe dient daher **gebrannter Gyps**, der mit Waſſer angemengt erhärtet, auch **Bolus** mit **Leinölfirniß** gemengt.

Man muß dieſe Kitte (ausg. Blaſe, Bolus,) auf **Streifen** von Leinwand oder weiſſem Fließpapiere ſtreichen, und ſolcher Streifen mehrere über einander legen, dabei aber wohl verhüten, daß nichts davon in die Fuge komme und das Deſtillat oder das Gas verunreinige.

§. 1040.

Viele dieſer beſchriebenen chemiſchen Verrichtungen machen die Anwendung höherer **Wärme**, als die gemeine, nöthig. Doch in ſehr verſchiedenem Grade. Bei einigen iſt ſogenannte **Digeſtion**, **Digeriren**, hinreichend, ein Erwärmen, das nicht den Siedgrad des Waſſers, bei Alkohol nicht einmal deſſen Siedgrad erreicht. Bei anderen iſt die Wärme bis zur **Siedhitze** des Waſſers zu vermehren. Die für gewiſſe Proceſſe nöthige **Röſthitze** geht von dieſer bis zur **Rothglühehitze**, deren höchſter Grad in die **Weißglühehitze** übergeht.

Von **Thermometern** und **Pyrometern** ſ. meine Naturlehre §. 810. fgg.

§. 1041.

Auſſer dem Digeriren, Abdunſten ꝛc. in den **Sonnenſtralen** und der ſeltenen Anwendung der äuſſerſt ſtarken Brennglashitze, gebrauchen wir in der Chemie das ſogenannte **Küchenfeuer**, das wir durch **Brennmaterialien** bewirken. Die gewöhnlichſten ſind **Holz** und die daraus bereiteten **Holzkohlen**; **Steinkohlen**, **Torf**, **Lohballen** werden ſeltener gebraucht.

Das zum Brennen anzuwendende **Holz** muß geſund, wohl an der Luft ausgetrocknet, und nicht nachher durch lange Wirkung des Regens ꝛc. verdorben ſeyn. Das dichtere (**harte**) (vorzüglich Buchen- Birken- Birnbaum-) Holz

iſt im allgemeinen kräftiger im Brennen, als das lockere (**weiche**); doch hängt die Güte auſſerdem von der Menge des brennbaren, vorzüglich des Kohlenſtoffs, in gleicher Maſſe ab. Das lockere Nadelholz iſt zum Anzünden dem harten vorzuziehen.

Holzkohlen ſind im allgemeinen für chemiſche Arbeiten beſſer, als Holz, weil ſie nicht mehr Rauch und Ruß geben: dann aber auch in ſofern, als es aus mehreren Gründen unmöglich iſt, zumal in einem engen Raume, mit Holz eine ſo ſtarke und gleichmäßige Hitze zu bewirken, als mit Kohlen. Doch kann für manche Arbeiten im Großen gar wohl Holz gebraucht werden, welches dann allerdings ökonomiſch vortheilhaft iſt. Die Güte der Kohlen ſteht im allgemeinen mit der Güte ihrer Holzart im Verhältniſſe. Die Kohlen müſſen **hinlänglich verkohlt** ſeyn: (man erkennt dieſes daran, daß ſie im Fallen auf Steine klingen, recht ſpröde ſind, und im Brennen nicht rauchen;) doch nicht zu ſtark, ſo daß ſie noch derb ſind. Sie ſind an einem trockenen Orte aufzubewahren.

Sogenannte **abgeſchwefelte**, d. h. verkohlte **Steinkohlen** (*Coaks* engl.) ſind ein vortreffliches Brennmaterial, das meiſt noch mehr Kohlenſtoff, als die beſten Holzkohlen, enthält.

§. 1042.

Für chemiſche Arbeiten im Kleinen, bei denen ein ſanftes und gleichmäßiges Feuer nöthig iſt (Deſtillation der Naphtha ꝛc.), dient am beſten das Lampenfeuer, und weil das Oel in der gewöhnlichen Lampe viel Qualm und Ruß giebt, vorzüglich Argand's Lampe.

Dieſe hat ein röhrenförmiges Tocht; dadurch giebt ſie eine hohle Flamme, und der aus zwei concentriſchen Blechröhren beſtehende Tochthalter läßt von unten durch ſeine innere Röhre die Luft fahren, ſo daß dieſe mitten durch die Flamme ſtrömt. Daher verbrennt das Oel ganz zu Waſ-

ſer-

ſerdunſt und kohlenſaurem Gaſe, 'ohne daß Qualm bleibt (§. 814.). *Decouverte des lampes à courant d'air et a cylindre* par Mr. d'Argand. Genev. 1785. 8. Guyton's kleines ökonom. Laboratorium hat eine ſolche Lampe. Scherer's Journal. I. S. 134.

§. 1043.

Zur zweckmäßigen Anwendung der Brennmaterialien, auch zu Minderung des Aufwands derſelben, dienen die **Oefen** (*Furni, Fornaces*), deren Material feuerfeſt ſeyn muß.

Zu tragbaren Oefen in der Experimentalchemie ſind die von **Gußeiſen** am beſten; in Ermangelung derſelben dienen die von **Eiſenblech**, das aber, um nicht bald zu verbrennen, auch weil es die Wärme ſchnell nach auſſen leitet, inwendig mit Lehm, mit Kuhhaaren gemengt, **beſchlagen** werden muß. Den Beſchlag zu halten, dienen ins Blech eingetriebene Stifte, die hakenförmig aufwärts gekrümmt ſind. Auſſerdem dienen zu kleinen und großen Oefen gute **Ziegelſteine**, zu großen auch natürliche oder **Feldſteine**, welche feuerfeſt ſind, kalkfreie Sandſteine, Glimmerſchiefer ꝛc. Solche ſind aber nicht mit Kalkmörtel, ſondern mit Lehm zu mauren, ausgenommen bei großen dicken Oefen das äuſſere Gemäuer, welches von der ſtarken Hitze nicht mehr erreicht wird.

§. 1044.

Da die chemiſchen Oefen von den Stubenöfen ſich im Zwecke darin unterſcheiden, daß ſie ihre Hitze nach innen, und ſo wenig als möglich nach auſſen ſollen wirken laſſen, ſo iſt bei ihnen die kylindriſch runde **Geſtalt** der parallelepipedaliſchen vorzuziehen; es macht aber der Gebrauch, bei gemauerten auch die Geſtalt der Steine ꝛc., oft dieſe nöthig. Ihre Hitze zuſammen zu halten, dienen doppelte Wände, zwiſchen denen eine ſtehende Luftſchicht iſt,

iſt, deren Hohligkeit aber nur nach oben eine ſehr kleine Oeffnung, übrigens, zumal tiefer, durchaus keine haben darf, weil ſonſt ein höchſt abkühlender Luftzug entſtehen würde. Von dem übrigen vielfach verſchiedenen in der Geſtalt der Oefen merken wir hier nur noch an, daß einige Oefen oben frei offen, andere zum Zurückhalten der Hitze mit einem **Dache** (**Haube, Dohm, Kuppel**) von pyramidaliſcher, halbkuglichter, halbkylindriſcher ꝛc. Geſtalt bedeckt ſind. Dieſe werden **zurückſtralende** Oefen (*Furni reverberantes*) genannt.

§. 1045.

Da die Kohlen ohne Luftzug nur ſchwach brennen, ſo dient zur Verſtärkung ihres Brennens das **Gebläſe**, welches (gewöhnlich nur gemeine) Luft zwiſchen ſie treibt, das erzeugte kohlenſaure Gas verjagt und neuen Sauerſtoff zuführt. Die älteſte und bekannteſte Art deſſelben iſt der **Blaſebalg**: der gemeine einfache bläſet abſatzweiſe; zum heftigen Feuer für Schmiedeeſſen, Schmelzöfen ꝛc. dient der bei weitem ſtärker wirkende **doppelte** (Abbild. Taf. VI. Fig. 12.), welcher ohne Unterbrechung in einem fort bläſt.

Drei hölzerne Tafeln, deren obere und untere in einem Gewinde beweglich ſind, bilden mit Hülfe umſchlieſſenden Leders **zwo Kammern**, aus deren oberer am Gewinde eine eiſerne abgekürzt koniſche Röhre (**Rüſſel**) hinausgeht. Das die obere Tafel beſchwerende Gewicht preßt beſtändig aus der obern Kammer dieſes Balges Luft zum Rüſſel heraus; ehe aber dieſe Kammer ganz leer werden kann, hat die untere Kammer, deren untere Tafel ein Gewicht niederzieht, durch eine von oben mit einer Klappe (**Ventil**) belegte Oeffnung (**Windfang**) neue Luft gefangen, und, mit wechſelsweiſe geſchehendem Aufheben der untern Tafel, durch den Windfang der mittlern wagerecht feſtſtehenden Tafel, in die obere Kammer getrieben ꝛc.

Von anderem Gebläſe ſ. unten in der **Metallurgie**.

§. 1046.

Ein ſolcher Blaſebalg läßt ſich auch ſo einrichten, daß er ſeine Luft in ein **Blaſerohr** oder **Löthrohr** (*Tubus ferruminatorius*) treibt, welches nur mit dem Munde gut geblaſen, ſchon ein ſehr nützliches Werkzeug iſt, aber in dieſer Einrichtung nicht nur durch die Menge und Geſchwindigkeit der Luft, ſondern auch dadurch gewinnt, daß die Luft friſche atmoſphäriſche, die mit dem Munde eingeblaſene aber ſchon großentheils ihres Sauerſtoffs beraubt und mit kohlenſaurem Gaſe verunreinigt iſt.

Das Löthrohr ſelbſt, von Silber, Meſſing, Glas, iſt nah am untern Ende faſt rechtwinklicht umgebogen, hat in der Biegung eine erweiterte Hohligkeit, zum Sammlen des Speichels, endet mit enger Mündung und bläſet im Gebrauche die Luft in die Flamme einer **Lampe**, ſo daß dieſe ihre Spitze auf eine kleine Grube einer **Holzkohle** richtet, in die man einen kleinen zu prüfenden Stein, Erz ꝛc. gelegt hat. Man gebraucht es aus freier Hand oder an einem Geſtelle (Abbild. Taf. VII. Fig. 1.). Torb. Bergman *de tubo ferruminatorio.* Vindob. 1779. 8. *Opusc.* II. p. 455.

§. 1047.

Noch bei weitem wirkſamer, als die gemeine Luft, iſt zur Anfachung brennender Kohle das **Sauerſtoffgas** (§. 95. 156.). Vor dem Strome deſſelben ſchmelzen auf der glühenden Kohle äußerſt ſtrengflüſſige Stoffe; edle Metalle werden oxydirt, verflüchtiget ꝛc.

Man kann dieſes durch Waſſerdruck aus einer daſſelbe enthaltenden Flaſche heraustreiben. So geſchieht dieſes in Ehrmann's **Schmelzmaſchine** (Abbild. Taf. II. Fig. 6.). In dem Stöpſel, der eine Gas enthaltende Flaſche ſchließt, ſteckt der Hals eines mit Waſſer gefüllten meſſingenen Bechers: dieſer Hals hat eine gerade ſenkrecht durchgehende

Waſſer-

Waſſerröhre, und eine **Luftröhre**, welche von unten jener parallel, dann aber unter einem rechten Winkel hinausgeht. An dieſe können **Anſatzröhren** von verſchiedener Krümmung mit verſchieden engen Mündungen angebracht werden. Wie der die beiden Röhren ſchlieſſende Hahn um einen Quadranten gedrehet wird, ſo werden ſie geöffnet, und das zu der Waſſerröhre hinabfallende Waſſer treibt die Luft zur Luftröhre heraus. Man gebraucht aber bei dieſer keine Lampe, ſondern eine bloße **Kohle**, indem man das zu prüfende Körperchen in eine kleine flache Grube derſelben, ein Stück glimmenden Zunderſchwamm darauf legt, dann den Strom der Lebensluft darauf leitet, welcher, nachdem der Schwamm verbrannt iſt, die entzündete Stelle der Kohle fortwährend in Weißgluth erhält. Fried. Ludw. Ehrmann's Schmelzkunſt mit Hülfe der Feuerluft. Straßb. 1786. 8.

§. 1048.

Ein Ofen, in welchem das Brennmaterial durch ein Gebläſe angefacht wird, heißt ein Gebläsofen. Ein ſolcher iſt unten mit einem Boden geſchloſſen, und hat in einer ſeiner Wände eine Oeffnung, in welche der Rüſſel des Gebläſes die Luft führt. Dergleichen kommen unten in der Metallurgie vor. Hingegen ein Windofen (*Furnus anemius*) iſt ein ſolcher, welcher durch ſeine Einrichtung ſich ſeinen Luftzug ſelbſt macht.

Jeder Windofen beſteht aus einem untern Theile, dem **Aſchenraume**, der mit einem Boden (**Aſchenheerd**) unten geſchloſſen iſt und an einer Seite eine Oeffnung (mit einer Thür) hat; und einem obern Theile, dem **Feuerraume** (*Focus*), welcher vom Aſchenraume durch den parallel mit dem Aſchenheerde liegenden **Roſt** oder **Feuerheerd** geſchieden wird. Dieſer beſteht meiſt aus parallelen (um einen Viertheils- bis halben Zoll von einander abſtehenden) viereckigt prismatiſchen Stäben. Wenn

nun

nun das auf dieſem ruhende Brennmaterial in Brand geſetzt iſt, ſo ſteigt die von den Wänden des Feuerraums umgebene erhitzte, und dadurch ſpec. leichtere, Luftſäule aufwärts; in die Oeffnung des Aſchenraumes tritt von auſſen friſche kalte Luft, fährt durch die Zwiſchenräume des Roſtes und Brennmaterials, und vermehrt auf dieſe Weiſe den Brand.

Je heiſſer die im Feuerraume befindliche Luftſäule iſt und je weniger ſie durch von oben zuſtrömende Luft abgekühlt wird; je kälter hingegen die untere Luftſchicht des Aſchenraums bleibt, und je weniger die Luft des Aſchenraums unten herausſtrömen kann, deſto beſtimmter geht immerfort der Zug von unten nach oben, und deſto mehr wird er beſchleunigt. Daher muß, wenn ein ſolcher Ofen ſtark ziehen ſoll, 1) die Höhe ſowohl des Feuerraums, als des Aſchenraums, jede wenigſtens zweimal ſo groß ſeyn, als der Durchmeſſer des Roſts, 2) die Seitenöffnung des Aſchenraums nicht bis an den Roſt reichen (Abbild. Taf. I. Fig. 4. C.), ſondern die obere Hälfte dieſes Raums ringsherum geſchloſſen ſeyn, 3) der Boden des Aſchenraums wenigſtens 3 Zoll über der Sohle des Laboratoriums erhaben liegen. Zum äuſſerſt ſtarken Luftzuge dient ein (5, 6, 7 Fuß) langer **Canal** (Taf. II. Fig. 5.), der von ferne her ganz kalte Luft zuführt; wenn dieſer gebraucht wird, ſo muß die gewöhnliche Oeffnung des Aſchenraums ſo lange dicht geſchloſſen werden.

Uebrigens ſind die Windöfen von dreierlei Art.

1) **Stehende**, d. h. ſolche, in denen der Luftzug ſteigt: ſie ſind höher, als breit. Haben dieſe keinen beſonderen Gefäßbehälter, ſo können ſie oben frei offen ſeyn; einige haben oben eine, ſeitwärts dann ſenkrecht aufſteigende, **Zugröhre**, damit man durch einen Deckel die Hitze zuſammenhalten könne, ohne den Zug zu hemmen (Taf. II. Fig. 5.); andere eine Kuppel (§. 1044.), welche nach oben in eine Zugröhre zuläuft (Taf. I. Fig. 3.). Dieſe Art Oefen hat, wenn die Gefäße nicht ins freie Feuer geſetzt werden dürfen,

fen, einen beſonderen **Arbeitsort** (*Ergastulum*) oder **Gefäßbehälter**, gewöhnlich eine ſogenannte **Kapelle** (*Catinus*), d. h. einen kylindriſch runden hohlen Keſſel von Gußeiſen, Schmiedeiſen, ſeltener zum ſanftern Heizen von Thon; zur Deſtillation aus Retorten hat ſie für deren Hals am Rande irgendwo einen Ausſchnitt (Taf. I. Fig. 3. B.). Die Kapelle ſchließt mit ihrem umgebogenen Rande den Feuerraum von oben zu, und ragt ſo in dieſen hinab, daß ſie ringsherum wenigſtens 1 Zoll freien Raum läßt, und ihr Boden vom Roſte hinlänglich hoch entfernt iſt. Solche (**Kapellöfen**) haben am Feuerraum eine Thür, um die Kohlen einzutragen, und am Spielraume neben der Kapelle oben einige ſeitwärts gehende kurze Zugröhren (*Spiracula*), gewöhnlich **Regiſter** genannt. Es iſt nützlich, ſowohl bei dieſen, als bei jenen langen Zugröhren, wenn ſie durch drehbare **Scheiben** mittelſt eines Handgriffs geſchloſſen werden können (Taf. I. Fig. 3. A.).

Von beſonderer Art ſind diejenigen ſtehenden Windöfen, in denen neben dem eigentlichen Windofen ein ebenfalls ſenkrechter, aber viel höherer Behälter ſteht, der dann zur Erhitzung gewiſſer Körper (z. E. zum Glühen der Kalkſteine) dient (Taf. XI. Fig. 2.). Aus dem Feuerraume geht eine Oeffnung genau über dem Roſte in jenen höheren Behälter, ſo daß er ſammt dieſem als eine zweiſchenkligte Röhre zu betrachten iſt. Nachdem der Windofen, wie gewöhnlich, geheizt worden, wird der Aſchenraum geſchloſſen; nun fährt, wie die heiſſe Luft des hohen Schenkels immerfort oben hinausfährt, immerfort kalte Luft von oben in den Feuerraum nach ꝛc. Da dieſe den Rauch hinab- und ins Feuer zurückſchlägt, ſo daß er mit verbrennen muß, ſo heiſſen ſolche Oefen **rauchverzehrende** (*Furni fumivori*).

2) **Liegende**, d. h. ſolche, in denen der Luftzug faſt wagerecht fortgeht. Dieſe Oefen ſind längligt, ſo daß ihre Länge wagerecht läuft. An einem Ende iſt des Windofens

Feuer-

Feuer- und Aſchenraum, die Zugröhre aber ſteigt am entgegengeſetzten Ende auf; zwiſchen beiden liegt ein Arbeitsort, deſſen Boden (**Heerd**) die zu erhitzenden Körper trägt. Feuerraum und Arbeitsort ſind von oben mit Gewölben zugedeckt. So muß die Hitze (heiſſe Luft, Flamme ꝛc.) durch den ganzen Arbeitsort durchwirken ꝛc.

Bei Deſtillationen im Großen hat man längligte Oefen, welche **Galeerenöfen** heiſſen. Von dem eigentlichen Windofen, der an einem ſchmalen Ende liegt, geht durch die Länge des ganzen Ofens eine oben verdeckte **Feuergaſſe**, deren Zugloch am andern ſchmalen Ende ſich öffnet. Ueber dieſer liegt eine einfache oder doppelte Reihe Retorten (oder andere ſtatt ihrer dienender Gefäße), ſo daß ihre Hälſe parallel ſeitwärts hinausragen, wie die Ruder einer Galeere.

Die heiſſe Aſche iſt vom Aſchenheerde oft genug wegzuräumen. Man verſtärkt übrigens die Hitze der Windöfen durch Oeffnen der Thür des Aſchenraums und der Zugröhren; man ſchwächt ſie durch Schlieſſen derſelben, und durch Oeffnen der Thür des Feuerraums.

§. 1049.

Gläſerne, nicht beſchlagene (§ 1035.), Gefäße, wie man ſie zu vielen Auflöſungen, Deſtillationen, Sublimationen — gebraucht, werden, da ſie das freie Feuer nicht vertragen, in die Kapelle eines Kapellenofens (§. 1048.), und um recht allmälig und gleichmäßig erhitzt und abgekühlt zu werden, auch nicht unmittelbar auf deren Boden, ſondern in ein ſogenanntes **Bad** (*Balneum*) geſtellt, welches entweder ein fein zertheilter feſter oder ein tropfbar flüſſiger Körper iſt. Für unorganiſche Körper reicht in allen Fällen das **Sandbad** (*Balneum arenae*), aus reinem Quarzſande, der wohl geſiebt iſt, ſowohl bei gelinden Erhitzungen, als bei ſtärkeren bis zum Glühen, hin. Der Bauch des Kol-

Kolbens, der Retorte — wird, je nachdem er minder heiß oder heiſſer werden ſoll, nur flach auf den Sand gelegt, oder halb, ganz, — darin vergraben. Auf jeden Fall muß zwiſchen dem Boden der Kapelle und dem Gefäße eine wenigſtens halbzollhohe Schicht Sand ſeyn.

Wenn man den Bauch bis zum Glühen erhitzen will, bedient man ſich ſtatt der Kapelle auch wohl eines Schmelztiegels (§. 1027.) mit Sand gefüllt, den man ins freie Feuer eines oben offenen Windofens ſtellt. Dann muß man grüne und nur kleine Kolben und Retorten nehmen.

§. 1050.

Da aber nicht allemal verhütet werden kann, daß der Sand nicht heiſſer werde, als an freier Luft ſiedendes Waſſer, ſo bedient man ſich für organiſche Körper und ihre Stoffe (§. 815.) ſicherer des **Waſſerbades** (*Balneum aquae*, maris, mißverſtanden Mariae). Damit die Gefäße dabei tief genau eingetaucht werden, dient ein angemeſſener Bleikranz mit Tuch überzogen, und damit ſie nicht unmittelbar den Boden der Kapelle berühren, wird ein Strohkranz untergelegt.

§. 1050. b.

Hingegen hat man auch eine Einrichtung, bei welcher ein kleiner **Windofen** innerhalb eines hölzernen Bottichs ſteht, ſo daß eine Flüſſigkeit, welche in dem Bottiche enthalten iſt, den ganzen Ofen unmittelbar umgiebt, mithin von der Hitze des Ofens gar nichts verloren geht, ſondern alle zum Erhitzen der Flüſſigkeit angewandt wird (Abbild. Taf. VII. Fig. 5.).

§. 1051.

In gewiſſen Fällen iſt es auch nöthig, Kälte zu bewirken: von den Kühlanſtalten bei der (geraden) Deſtilla-

ſtillation in großen Quantitäten war ſchon oben (§. 1035.) die Rede; ohne eine ſolche ſind bei kleinen Quantitäten doch, wenn die Witterung nicht kalt genug iſt, die Vorlagen zu erkälten; die Kryſtalliſationsgefäße für Stoffe, die ohne höheren Kältegrad nicht feſt werden ꝛc. Dieſes kann geſchehen durch Umgebung der Gefäße mit oft verfriſchtem Brunnenwaſſer, kräftiger durch **Schnee** oder anderes Eis; dann auch durch Bindung der Wärme, indem mit Kryſtalliſationseiſe begabte Salze in kaltem Waſſer aufgelöſet werden, das die Gefäße umgiebt; kräftiger durch Vermengung feſter **Salze mit Schnee** (§. 77.). Auch die **Verdunſtung** kann auf dieſe Weiſe benutzt werden (§. 81.).

Vorzüglich wirkſam ſind unter den Neutralſalzen **Salpeter** (§. 339.), **Salmiak** (§. 360.) und **ſalzſaurer Kalk** (§. 363.). Dieſer (3 Theile) mit Waſſer (2 Th.) von 2° R. giebt eine Kälte von —15°; mit Schnee bei —2° eine Kälte von —39°.

Große natürliche Kälte kann noch ſehr erhöhet werden durch Schnee mit rauchender Salpeterſäure, indem ſie, weil wäſſerige Salpeterſäure viel weniger gefrierbar iſt, als bloßes Waſſer, denſelben zwingt, zum Theile mit ihr zu zergehen ꝛc.

Bereitung des Eiſes zu Benares in Oſtindien bei + 7° R. durch Verdunſtung des Waſſers in poröſen Schaalen. Gren's Journ. der Phyſ. VIII. 3. S. 409.

Zweites Kapitel.

Die Bereitung der Gasarten.

§. 1052.

Die **Gewinnung** jeder Gasart erfordert 1) einen Stoff (**Material**), aus dem dieſelbe ſich entbinde. In der Wahl unter mehreren hat man auf Menge, Reinheit des Gaſes, und auf Wohlfeilheit des Materials zugleich zu ſehen. 2) Eine zweckmäßige Behandlung deſſelben in der **Gasgeräthſchaft** (*Apparatus pneumaticus*), mit Anwendung eines ſchicklichen Sperrungsmittels, welches die gemeine Luft ausſchließt und die Gasart von derſelben abgeſondert erhält.

Die Behandlung beſteht im allgemeinen entweder bloß darin, daß man **ein** Material (gemeiniglich bis zum ſtarken Weißglühen) erhitzt; oder darin, daß man **zwei** Materialien vermengt; das Gemenge giebt das Gas in einigen Fällen ohne alle äuſſere Erwärmung, in anderen muß dieſe die Wechſelwirkung unterſtützen.

§. 1053.

Als **Sperrungsmittel** für Gasarten, welche von kaltem Waſſer nicht beträchtlich verſchluckt werden, dient gemeines **kaltes Quell**- oder **Brunnenwaſſer**, das jedoch wegen ſeiner eigenen Gaſe für feinere Arbeiten **ausgekocht** werden und wieder erkalten muß. Wenn die Gasart von kaltem Waſſer verſchluckt wird, ſo iſt **heiſſes** anzuwenden; und wenn auch von dieſem, **Queckſilber**.

Genauere Beſtimmung findet man bei den einzelnen Gasarten.

Die **Quantität** muß der jedesmal verlangten Q. des Gaſes gemäß ſeyn. Wo bloße ſtarke Erhitzung wirkt, muß man keine

keine zu groſse nehmen, weil man ſie nicht ſtark genug durchheizen kann.

§. 1054.

Zum **pneumatiſchen Apparate** gehören 1) eine **pneumatiſche Wanne** von länglichter Geſtalt, für die Sperrung mit Waſſer am beſten von verzinntem Kupfer mit einem oder zwei auf (2 Zoll unter dem obern Rande durchgehenden) Queerſtangen ruhenden **Geſimſen** oder **Brücken**, die ſich hin und her ſchieben, auch herausnehmen laſſen, jede zwei Oeffnungen habend, deren kleinere (2 Lin. Durchm.) Mündung eines abwärts gekehrten Trichters, die gröſsere (1 Zoll Durchm.) frei iſt. Für die Sperrung mit Queckſilber hat man ſie von Marmor, Eiſen, Holz (aus einem Stücke oder ſehr genau zuſammen gefügt), — aus mehreren Gründen viel kleiner ꝛc.

§. 1055.

2) **Entbindungsgefäſse** zur Enthaltung der Materialien, aus denen die Luft entbunden wird. Aus der Mündung eines ſolchen Gefäſses muſs, luftdicht ſchlieſſend, eine S = **förmig gekrümmte Röhre** hervorgehen, welche ſo in das Waſſer ꝛc. der Wanne ragt, daſs ihre Mündung tief genug unter dem Spiegel (Niveau) ſteht.

Für Gasarten, welche ohne äuſſere Erhitzung entbunden werden, dienen die **gläſernen Entbindungsflaſchen** mit 2 Hälſen, einem, aus dem die **gläſerne S-Röhre** (von 1 bis 1,5 Zoll D.) hervorkommt, und dem anderen, welcher zum Einſchütten der Materialien dient (Abbild. Taf. XV. Fig. 9.). Am beſten ſind hier ſolche Röhren, welche Fortſetzungen hohler Glasſtöpſel ſind; da ſie aber ſelten genau genug ſchlieſſen, ſo iſt man meiſt genöthigt, ſich durchbohrter **Korkſtöpſel** zu bedienen (Fig. 10.).

Für Gasarten, welche mit ſtarker Erhitzung, theils Weiß-glühehitze, gewonnen werden müſſen, dienen Retorten, am beſten recht feuerfeſte und zugleich luftdichte thönerne, ſonſt gläſerne beſchlagene. Wo gelinde Erhitzung genügt, da können auch bloße gläſerne gebraucht werden. Da bei dieſen Gasarten glücklicherweiſe durchaus der Fall iſt, daß man kein Nachſchütten während der Arbeit nöthig hat, ſo genügt hier die eine Mündung des Halſes, der hier eine gute Strecke lang ganz gerade ſeyn muß. An dieſen wird eine ſchon gut umſchlieſſende blecherne S-Röhre geſteckt, die Fuge dünn mit Lehm verſtrichen, dann mit dem Kitte aus Kalk und Eiweiß (§. 1039.) verwahrt. Dabei gebe man wohl Acht, daß weder Kitt, noch Papier, oder dgl. zwiſchen Retortenhals und Röhre gerathe, aus welchem Dünſte oder Gasarten ſich entbinden, und das verlangte Gas verunreinigen könnten. Wo Blech angegriffen werden würde, ſind auch hier gläſerne S-Röhren anzuwenden; man hat auch Tubulatretorten mit aufwärts gebogenem Halſe. In manchen Fällen, zumal bei kleineren Quantitäten, bedarf es bloß einfacher Retorten, deren Mündung ſelbſt unmittelbar unter Waſſer oder Queckſilber gebracht wird, wenn man dabei für die engmündigen Recipienten einen kleinen gläſernen ſehr kurzhalſigten Trichter gebraucht.

§. 1056.

3) Sammlungsgefäße oder Recipienten von Glaſe nach verſchiedenen Zwecken von verſchiedener Geſtalt und Größe: Flaſchen, vorzüglich kugelförmige, Glaskugeln mit verſchlieſſenden Hähnen, Glocken, auch ſolche, die nah am obern Ende umgebogen ſind, kylindriſche Gläſer, zum Meſſen beſonders leztere und ſolche, die nach Verhältniß der Höhe einen kleinen Durchmeſſer haben (§. 1012.).

§. 1057.

§. 1057.

Das **Verfahren** zur Gewinnung jeder Gasart beſteht dann im allgemeinen darin, daß man aus dem in das Entbindungsgefäß gebrachten Material das verlangte Gas ſich entbinden läßt, es durch das Sperrungsmittel in die mit dieſem ganz gefüllten Recipienten leitet, und in dieſem wohl verwahrt (Abbild. Taf. XV. Fig. 11.).

Das **Entbindungsgefäß** muß der Quantität des Materials angemeſſen ſeyn, nämlich mit demſelben ſo weit angefüllt werden, als geſtattet iſt, ohne daß während der Wirkung daſſelbe überſchäume, (welches bei ganz feſt bleibenden, bloßem Kalk, bloßem Metalloxyd, gar nicht zu beſorgen iſt,) damit ſo wenig, als möglich, gemeine Luft im Gefäße bleibe.

Nach dem Einſchütten des Materials in undurchſichtige Retorten iſt wohl vorzuſehen, daß deren Hals, imgleichen nachher, daß die S-Röhre **nicht verſtopft** ſey.

Bei den Gasarten, welche **Erhitzung** im freien Feuer oder auch im Sandbade eines Windofens erfordern, iſt die Wanne ganz nah vor den Ofen zu ſtellen. Statt des leztern kann man für ſehr kleine Retorten an der Queckſilberwanne ſich eines beweglichen ſchwachen Kohlenfeuers bedienen, das man durch Gehülfen unter den frei hängenden Bauch der Retorte halten läßt, deren Hals auf dem Rande der Wanne befeſtigt oder gehalten wird. Bei kalter Bereitung ſtellt man die Entbindungsflaſche auf einen Unterſatz neben die Wanne in ſchicklicher Höhe. Allemal muß die Mündung der S-Röhre oder der Retorte wenigſtens 1 Zoll tief unter Waſſer ꝛc. ſeyn.

Bei den Gasarten, welche mit **Hitze** ausgetrieben werden, muß dieſelbe anfangs ſchwach ſeyn, dann allmälig, und je weniger des gaswerdenden Stoffes noch zurück iſt, deſto mehr **verſtärkt** werden. Bei denen, welche durch Wirkung einer wäſſerigen **Säure** entbunden werden, muß man

dieſe in rechter Verhältniß und rechter Stärke nehmen, damit das Gas zwar nicht zu **langſam**, aber doch auch nicht zu **ſchnell** entbunden werde, Ueberſchäumung, oder gar Zerſprengung bewirke. **Nachſchütten** iſt, wo möglich, zu vermeiden, weil die Eröffnung des Entbindungsgefäßes unvermeidlich gemeine Luft zuläßt.

Die **Recipienten** werden, ihre Mündung nach oben gekehrt, ganz mit Waſſer ꝛc. **gefüllt**; die etwa aufſteigenden Luftbläschen läßt man alle erſt heraus; dann kehrt man unterhalb des Spiegels den R. um, ſo daß die Mündung abwärts gekehrt iſt, und hebt ihn ſo hoch heraus, daß ſeine Mündung ſich über der Mündung der S-Röhre ꝛc. befindet, aber ja nicht aus dem Waſſer kommt. Glocken, Kylinder, kann man bequem auf das Geſimſe ſtellen, wo dann für engmündigere der Trichter dient, unter den die Mündung der S-Röhre ꝛc. zu bringen iſt.

Ehe ein Recipient ganz voll iſt, muß ſchon ein zweiter gefüllter bei der Hand ſeyn, ſchnell und behutſam der erſte ſeitwärts geſchoben, der folgende hingerückt werden, damit kein Gas vorbeigehe.

Angefüllte **Glocken** ꝛc. werden auf die **Geſimſe geſtellt**, wo das Waſſer ꝛc. der Wanne ſelbſt ſie ſperrt. Auſſerdem kann man ſie auf behutſam in die Wanne gebrachte **Teller** ſchieben, und mit Waſſer ꝛc. geſperrt **herausnehmen**. Bei der Queckſilberſperrung ſind bequem kleine **Uhrgläſer** zu gebrauchen, auf denen man den kleinen Kylinder heraushebt, und ſo mit Q. geſperrt auf eine porcelanene Untertaſſe bringt, die einige Linien hoch mit Q. gefüllt iſt. **Flaſchen** ſind mit Glas, oder Korkſtöpſeln wohl zu verſchlieſſen.

Aus einem **Recipienten** in einen **anderen** Gas zu bringen, wird der andere, mit Waſſer ꝛc. gefüllt, auf das Geſimſe der pneumatiſchen Wanne geſtellt, oder über einen Trichter gehalten, und ſo das Gas aus dem erſten unterzutauchenden in den anderen durch das Sperrungswaſſer hinaufgelaſ-

gelaſſen. Eine **Harnblaſe** füllt man, nach gehörigem Ausleeren durch Zuſammendrücken, was freilich allemal etwas gemeine Luft zurückläßt, indem man in ihren Hals luftdicht eine Röhre bindet, durch dieſe mittelſt eines Trichters, der in der pneum. Wanne geſperrt iſt. oder mit Cavallo's **Transporteur** (Abb. Taf. II. Fig. 3.)

Sowohl die durchbohrten **Korkſtöpſel** der Entbindungsflaſchen (§. 1055.), als alle andere, ſind für jede Mündung gut ſchlieſſend auszuſuchen, dann aber doch einen Tag lang in heiſſem Waſſer einzuweichen, welches am beſten ſo geſchieht, daß man das mit Waſſer gefüllte Gefäß, in welchem ſolche Stöpſel ſchwimmen, mit einem Teller zudeckt, es ſo unter das Waſſer einer Wanne bringt, damit es ganz voll Waſſer werde; dann mit feſt aufgehaltenem Teller unter Waſſer umwendet, heraushebt, ſo daß der Teller unten iſt, und in die Wärme ſtellt.

Da die Luft in den Recipienten oft durch **Verſchluckung** vom Waſſer gemindert wird, oder auch, zumal wenn ſie heiß entbunden wurde ꝛc., ſich in der **Kälte** zuſammenzieht, ſo muß man wohl Acht haben, oft genug **Sperrungswaſſer ꝛc. nachzugieſſen.** Daher darf man ſich bei Flaſchen auch auf die Stöpſel nie ganz verlaſſen, ſondern muß die Hälſe der mit ihnen verſchloſſenen Flaſchen mit abwärts gekehrten Mündungen noch **in mit Waſſer ꝛc. gefüllte Gefäße** ſtecken.

§. 1058.

In gewiſſen Fällen, in denen (z. E. zur Beſtimmung des Gewichts) verlangt wird, ein Gas in einem, mit einem (meſſingenen) Hahne, (der in eine Schraubenmutter endet,) verſehenen, inwendig ganz trockenen Recipienten zu haben, iſt derſelbe durch eine vorzüglich gute Luftpumpe auszuleeren, dann das verlangte Gas hineinzulaſſen.

Dieſes geſchieht bequem durch eine der Ehrmann'ſchen (§. 1047.) ganz ähnliche **Gasmaſchine.** Auf die Luftröhre

röhre derſelben wird eine gerade meſſingene Röhre luftdicht aufgeſteckt, welche in eine Schraube endet, die in des Hahnes Schraubenmutter paßt. An dem auf die Luftpumpe aufgeſchraubten Recipienten wird nach der Ausleerung der Hahn geſchloſſen; darauf derſelbe an jene Anſatzröhre angeſchraubt, und der Becher jener Vorrichtung mit Waſſer gefüllt. Dann werden beide Hähne, der des Recipienten und der jener Maſchine, geöffnet, und ſo durch den Waſſerdruck (unter fortgeſetztem Nachgieſſen), hier zugleich durch den äuſſeren Luftdruck, das Gas in den Recipienten getrieben.

Wo bei dieſen und ähnlichen Arbeiten metallene Schrauben luftdicht ſchlieſſen müſſen, ſind ſie mit geölten oder in Waſſer eingeweichten **Lederſcheiben** zu unterlegen.

§. 1059.

Zur Gewinnung der Gasarten an **Volta's Säule** (§. 145. 408.) iſt eine kleinplattigte Zinkkupferſäule (von 1, 5 Zoll D.), mit faſt geſättigter Kochſalzlauge geſchichtet, hinreichend; bei 200 Paaren erfolgt die Entbindung ſchon ziemlich ſchnell. Zum bequemen Auffangen dient eine kleine hölzerne überfirnißte **Wanne** (Abbild. Tafel I. Fig 5. A.B.), deren dicker Boden eine, einen halben Zoll tiefe und breite, Rinne hat, ſo daß die beiden kleinen Recipienten über derſelben ſtehen.

Die ſchmalen Wände haben jede einen kleinen halbkylindriſchen Ausſchnitt zur Aufnahme eines **Glasröhrchens**, das von oben durch ein Brettchen mit 2 Zapfen befeſtigt werden kann. Durch jedes ſolches Röhrchen geht, mit Harz eingekittet, ein **Drath** von Platin, Gold ꝛc. (§. 145.), und krümmt ſich Z-förmig abwärts, ſo daß die untern Theile beider in der Rinne wagerecht einander entgegenlaufen, und jedes der beiden innern Enden unter ſeinem Recipienten ſteht. Das äuſſere Ende jedes dieſer Dräthe

muß

muß in ein Oehr umgebogen ſeyn, um den vom Pole der Säule kommenden leitenden Drath hineinzuhängen.

§. 1060.

Um bei einem durch die Kunſt bereiteten Gaſe ſo wenig, als möglich, gemeine Luft zu haben, laſſe man in den Flaſchen ꝛc. ſo wenig Luftraum, als ohne Gefahr der Ueberſchäumung ꝛc. Statt finden kann, und nehme die S — Röhre, Retortenhälſe nicht weiter, noch länger, als eben nöthig iſt. Da ſie aber nicht ganz vermieden werden kann, ſo laſſe man zu Anfange etwa doppelt ſo viel Luft dem Volumen nach, in ein beſonderes Gefäß treten, als die gemeine Luft im Entbindungsgefäße beträgt, und zu Anwendungen, bei denen es eines vorzüglich reinen Gaſes bedarf, nehme man nur die **zulezt herauskommende** Quantität. Ein Gas ganz von gemeiner Luft zu reinigen, kennt man noch kein Mittel. Uebrigens reiniget man jede Gasart von fremden eingemengten Stoffen durch für jeden verſchiedene Mittel.

Aus Gasarten, welche ſelbſt nicht vom Wäſſer verſchluckt werden, Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, Salpetergas ꝛc. werden **ſaure Dünſte**, auch **ſaure Gasarten**, **Ammoniumgas** ꝛc. durch Waſchen mit **kaltem** ausgekochten **Waſſer**; **kohlenſaures Gas** insbeſondere durch Waſchen mit **Kalkwaſſer**, auch ſogenannter Kalkmilch (Kalkwaſſer mit feinem eingemengten Kalk), oder ätzende Kalilauge weggeſchafft. Dieſes **Waſchen** geſchieht, indem man in der pneumatiſchen Wanne das Gas wiederholt aus einem Recipienten in einen anderen mit Waſſer, Kalkwaſſer ꝛc. gefüllten ſteigen läßt, ſo daß noch Waſſer ꝛc. darin bleibt, nachdem dieſer unter Waſſer geſchloſſen worden, das Gas mit dem Waſſer ꝛc. ſchüttelt (wobei aber die Mündung, auch geſchloſſen, unter Waſſer bleiben muß).

§. 1061.

§. 1061.

Zum **Austrocknen** der Gasarten dient am beſten **Kalk**, der durch ſtarkes Ausglühen ſeine Kohlenſäure und ſein Waſſer verloren hat, und nun beides begierig wieder anzieht (§. 298.). Man muß ihn aber friſch geglühet und ſo heiß in den Recipienten bringen, als das Glas vertragen kann. Da er jedoch auch Säuren anzieht, ſo kann man ihn bei ſauren Gasarten nicht gebrauchen: für dieſe, ſo auch das kohlenſaure Gas, dient **ſalzſaurer Kalk**, der wenigſtens einige Minuten lang in glühendem Fluſſe geweſen, dann erſtarrt, aber noch heiß iſt.

§. 1062.

Die **Quantität** eines Gaſes wird in einzelnen Fällen zunächſt dem **Volumen** nach beſtimmt, aus welchem, wenn das Gewicht eines Kubikzolls der Gasart bekannt iſt, die Quantität dem **Gewichte** nach leicht berechnet werden kann.

Die Verminderung und Vermehrung des Volumens eines Gas in einem gläſernen Recipienten, der mit Waſſer oder Queckſilber geſperrt iſt, offenbaren ſich durch das **Steigen** und **Fallen** des Sperrungsmittels, indem der Stand deſſelben allemal von dem Drucke der innern und der äuſſern Luft gegen einander beſtimmt wird. Zur genauen Meſſung und Vergleichung des Volumens der Gasarten iſt aber

1) erforderlich, jedes Gas durch hinlänglich langes Eintauchen des Recipienten in das kühle Sperrungsmittel oder Stehen deſſelben in kühler Luft auf eine allgemein angenommene **Normal-Temperatur** (z. E. 10° R.) zu bringen (Naturlehre §. 680.).
2) die Volumina unter gleichem äuſſeren Luftdrucke, alſo gleichem **Stande des Barometers**, zu vergleichen und mithin bei verſchiedenen Ständen deſſelben das jedesmal gefundene Volumen auf dasjenige zu berech-

berechnen, welches unter einem allgemein angenommenen Normalſtande des Barometers (z. E. 28″ pariſ.) Statt finden würde (Naturlehre §. 450. b.).

3) der Stand des Waſſerſpiegels ꝛc. im Recipienten darnach zu beſtimmen, wo er ſteht, wenn dieſer innere und der äuſſere Waſſerſpiegel in einer Ebene liegen, (alſo, wenn der innere eines auf dem Geſimſe ſtehenden Recipienten höher ſteht, dieſen ſeitwärts zu ſchieben, und ſenkrecht ins Waſſer zu ſenken ꝛc.), damit die äuſſere Luft keine Waſſerſäule zu tragen habe, mithin die innere Luft die Dichtigkeit der äuſſern erhält.

§. 1063.

Das Wägen der Gasarten kann nur in hinlänglich großen und ſtarken gläſernen Kugeln (von wenigſtens 7 Zoll pariſ. D) geſchehen, die mit einem Hahne verſehen ſind, und nach §. 1058. gefüllt werden.

Man findet den Kubikinhalt einer ſolchen Kugel, indem man nach Abſchraubung des Hahns einen kleinen Gasmeſſer von 6 bis 8 Kubikzoll, genau mit deſtillirtem Waſſer gefüllt, zu wiederholtenmalen in ſie ausleert, bis ſie genau voll iſt. Aus ihrem Kubikinhalte, von dem, was die Birnprobe als Reſt angiebt, abzuziehen iſt (Naturl. §. 469.), und dem Gewichte des ganzen enthaltenen Gas ergiebt ſich dann das Gewicht eines Kubikzolles ꝛc. Weil aber das Gas bei der Einfüllung durch den Waſſerdruck etwas mehr zuſammengedrückt worden ſeyn könnte, als die äuſſere, auch verſchiedene Temperatur haben kann, ſo iſt daſſelbe zur genauen Beſtimmung ſeines Volumens durch deſtillirtes Waſſer von beſtimmter Normaltemperatur (10° R.) in einen kylindriſchen Gasmeſſer zu laſſen, und in dieſem, nach wiederholter Untertauchung in das Waſſer, nach §. 1062. zu meſſen.

Sauerſtoffgas.

§. 1064.

Das Sauerſtoffgas (§. 95.) wird durch Glühung gewiſſer Metalloxyde, des ſchwarzen Manganesoxyds (§. 723.), des rothen Queckſilberoxyds (§. 522.), oder gewiſſer Neutralſalze, des Salpeters (§. 337. 339.), des überoxydirt ſalzſauren Kali (§. 372.), in gläſernen beſchlagenen, oder thönernen von hinlänglich dichter Maſſe, gewonnen, indem kaltes Waſſer zur Sperrung dient.

Für die meiſten Zwecke iſt das Gas aus dem **ſchwarzen Manganoxyde**, das ſich hier durch Ergiebigkeit und Wohlfeilheit ſehr empfiehlt, hinlänglich rein. Das vermeintlich darin enthaltene Stickgas rührt wohl nur von der mit dem gepulverten Oxyde gemengten gemeinen Luft her. Zum Einathmen iſt dieſes das allertauglichſte. Doch muß man ſich hüten, daß es nicht mit kohlenſaurem Kalke gemengt ſey, welcher ſich durch Aufbrauſen verräth, wenn das Oxyd mit ſchwacher Salpeterſäure übergoſſen wird. Die Unze giebt 80 bis 100 Kubikzoll. Bequeme Quantität 16 Unzen.

Sehr rein iſt das Gas aus **rothem Queckſilberoxyde.** Auch das aus dem mit Salpeterſäure bereiteten wird ſchwerlich noch Dunſt von Säure oder Queckſilber enthalten, wenn es mit ſehr kaltem Waſſer gewaſchen iſt. Die Unze giebt 90 bis 96 Kubikzoll. Bequeme Quantität 2 Unzen.

Das allerreinſte iſt das aus dem **oxydirt ſalzſauren Kali.** Die Unze giebt 220 bis 230 Kubikzoll. Bequeme Quantität eine halbe Unze.

Das ſchlechteſte iſt das aus dem **Salpeter**: es enthält allemal ſalpetrigſauren Dunſt, und das ſpäter kommende allmälig immer mehr Stickgas. Auch geht dabei allemal die Retorte zu Grunde; ja der kaliſch werdende Salpeter zerſtört ſie als mächtiger Fluß oft lange vor dem Ende der Arbeit. Bequeme Quantität 4 Unzen.

Mit

Mit jenen Oxyden darf man den Bauch der Retorten ganz anfüllen; dieſe Salze aber bedürfen, wegen des Flieſſens und Aufſchäumens, eines großen Spielraums, ſo daß nur der dritte, bei dem erſtern Salze der ſechſte Theil des Bauchs mit dem Salze gefüllt iſt.

§. 1065.

Die Zunahme des Gewichts zu zeigen, welche der Phosphor durch die Verbrennung erleidet (§. 100.), dient Göttling's kupferner Kolben (Abbild. Taf. II. Fig. 1.).

Dieſer (bequem von 50 pariſ. Kubikzoll Inhalt) wird an einem kühlen Orte (10° R.), nach §. 1058. ausgepumpt, mit **Sauerſtoffgas** gefüllt, ſeine Mündung, welche eine meſſingene Schraubenmutter hat, mit ihrer meſſingenen Schraube geſchloſſen und das Ganze genau **gewogen**, (woraus auch, wenn der ausgepumpte K. gewogen worden, das Gewicht des **Gaſes** ſich ergiebt. Die Mündung wird nun einen Augenblick geöffnet, eine vorher genau abgewogene, der Gasmenge angemeſſene Quantität (für jede 3 Kubikzoll 1 Gran) Phosphor ſchnell hinein gethan und die Mündung wieder geſchloſſen. Der Kolben wird ſenkrecht auf einen Dreifuß geſtellt, und unten gelind erhitzt, am beſten durch eine untergeſetzte Weingeiſtlampe, den Ruß zu vermeiden; (wie der Phosphor mit einem gewiſſen Geräuſch ſein Brennen verräth, rücke man ſogleich die Lampe weg;) nachdem er ſich bis auf die vorige Temperatur abgekühlt hat, geöffnet, worauf gemeine Luft eindringt und die Stelle des verzehrten Sauerſtoffgaſes erſetzt. Nun wird er wieder **gewogen**, worauf die Zunahme des Gewichts ſich ergiebt. (Kleiner Fehler, weil die eingedrungene gemeine Luft etwas weniger (46 : 50) wiegt, als das verzehrte Sauerſtoffgas.)

Man muß zu jedem ſolchen Kolben **zwei** metallene **Schrauben** haben, eine bloße, ſchon ziemlich genau ſchlieſſende, mit

mit welcher der Kolben vor und nach dem Verſuche gewogen wird, und eine zweite, die mittelſt einer unterlegten wohl eingeweichten **naſſen Lederſcheibe** vollkommen luftdicht ſchließt, während die Verbrennung geſchieht.

§. 1066.

Die Verminderung des Sauerſtoffgaſes bei der Verbrennung des Phosphors zu zeigen (§. 100.), dient Hildebrandt's kupferner Kolben mit anzuſchraubendem gekrümmten gläſernen Halſe (Abbild. Taf. I. Fig. 2.). Sowohl dieſes als jenes Werkzeug ſind auch für gemeine Luft anzuwenden.

Dieſer (bequem von 3 bis 6 Kubikzoll Inhalt) ſchließt mit der anzuſchraubenden Schraubenmutter ſeines Halſes an eine meſſingene durchbohrte Schraube, die an den kurzen Schenkel des gläſernen Halſes mit Harz und Bolus luftdicht gekittet iſt. Der lange Schenkel des gläſernen Halſes läuft von der Krümmung dem kurzen parallel herab, und hat am Ende eine Schraubenmutter mit ihrer Schraube. Die Hohligkeit des Kolbens und der Röhre werden nach §. 1058. ausgepumpt und mit Sauerſtoffgas gefüllt; eine kleine Quantität (1,2, Gran) Phosphor in dem Kolben (in dem dieſer einen Augenblick abgeſchraubt, dann luftdicht wieder geſchloſſen wird) gethan, der lange Schenkel in Sperrungswaſſer geſtellt, die Kolben, wie jener (§. 1065.), erhitzt und abgekühlt. Wie dann unter Waſſer die Endſchraube des langen Schenkels gelöſet wird, ſteigt das Sperrungswaſſer in dieſem; ſein Volumen bei gehörigem Stande (§. 1062.) zeigt das Volumen der verzehrten Luft und kann gemeſſen werden, indem man es in einen Gasmeſſer (§. 1012.) flieſſen läßt.

Auf andere Weiſe zeigt man eben dieſes, indem man in eine mit Queckſilber geſperrte, mit Sauerſtoffgaſe etwa halb gefüllte **Glasglocke** ein Stück Phosphor bringt, und dieſes mit einem Brennglaſe anzündet. Anfangs drückt die durch

Erhitzung gedehnte Luft das Queckſilber nieder, bald aber ſteigt es über ſeinen vorigen Stand hinauf, und nach Herſtellung der erſten kühlen Temperatur kann das Volumen der Luft gemeſſen werden.

§. 1067.

Unter den Verbrennungsverſuchen, die man im Sauerſtoffgaſe anſtellen kann, die Heftigkeit der Verbrennung in demſelben zu zeigen, ſind die Verbrennung der Stahlfedern und des Phosphorus die vorzüglichſten.

Man nehme eine gerade **Stahlfeder**, wie ſie zu Taſchenuhren gebraucht werden, (in Ermangelung einer ſolchen dient auch **Eiſendrath**,) faſt ſo lang, als der Recipient (eine oben offene, mit einem Korkſtöpſel luftdicht zu ſchlieſſende und ſo mit Sauerſtoffgas gefüllte Glasglocke) hoch iſt, ſchneide ſie an einem Ende ſchmal ſpitzig zu, und befeſtige das andere Ende in einem Korkſtöpſel. An das zugeſpitzte Ende bringe man ein Stückchen ſehr guten Zunderſchwamm, ſo daß die Spitze mitten drin feſt ſteckt, zünde dieſen an einer Wachskerze nur ein wenig an und ſchiebe dann nach Abnahme des Stöpſels von der Glocke die ganze Feder an ihrem Korke gehalten in die Glocke hinab. Den Erfolg ſ. §. 608. Soll die Verminderung der Luft dabei beobachtet werden, ſo wird die Feder vor der Entzündung hineingebracht, und mit einem Brennglaſe angezündet. Dann iſt auch, das kohlenſaure Gas zu vermeiden, ſtatt des Schwamms ein kleines Stückchen Phosphor an die Spitze der Feder zu ſtecken.

Für den **Phosphor** dient eben ſo eine Glasglocke, oder auch eine Flaſche. Man legt ein Stückchen Phosphor von etwa 1 Gran auf das Schälchen eines meſſingenen Löffels, das mit einem Stiele einen rechten Winkel macht, zünde den Phosphor mit einem warmen Drathe an, und ſchiebe den Löffel mit ſenkrechtem Stiele in den Recipienten hinab (§. 124.).

Waſſerſtoffgas.

§. 1068.

Das **Waſſerſtoffgas** (§. 106.) wird am beſten bereitet, indem man in einer Entbindungsflaſche **Zink**, in kleine Stücke von 2 bis 4 Lin. D. zerhauen, in **wäſſerige Schwefelſäure** oder **wäſſerige Salzſäure** trägt (§. 414. 421. 422.), und dabei kaltes Waſſer zur Sperrung braucht.

Bequeme Quantität: 9 Unzen Waſſer, 3 Unzen Schwefelſäure, anderthalb Unzen Zink. Die Schwefelſäure muß man ſo lange vorher mit Waſſer verdünnen, daß ſie ſchon abgekühlt iſt, ehe ſie in die Entbindungsflaſche kommt.

Da das ſo bereitete Gas etwas ſchwefligtſauren oder ſalzſauren Dunſt enthält, ſo iſt es mit ſehr kaltem Waſſer zu waſchen.

Das aus Waſſerdünſten, die durch einen glühenden eiſernen Flintenlauf ſtreichen, entſtehende (§. 141.), iſt keinesweges reiner, wie ſein kohligter Geruch verräth.

§. 1069.

Die bloße **Verbrennung** dieſes Gaſes zu zeigen, bedarf es bloß der Berührung eines brennenden Spahns, Stahlfunkens vom Feuerſchlagen, oder eines nur ſchwachen elektriſchen Funkens.

Die langſame Verbrennung zeigt ſich am beſten (im Dunkeln), indem man an die Mündung eines mit dieſem reinen Gas gefüllten Arzneiglaſes einen flammenden Spahn bringt, dann langſam einen dünnen Waſſerſtral in die Mündung gießt, wodurch das Gas zu dieſer gehoben wird und die Flamme anhaltend aus ihr empor lodert.

Die ſchnelle Verbrennung der **Knallluft** zu zeigen, fülle man eine zuſammengedrückt geweſene Harnblaſe, in deren Hals man eine 2 Lin. weite Röhre luftdicht angebunden hat, mit 1 Theile Sauerſtoffgas und 2 Theilen Waſſerſtoffgas, und

und halte dann einen flammenden Spahn an die Mündung. Die Blaſe wird mit heftigem Knalle zerſprengt.

Die Volta'ſche **Piſtole** (Abbild. Taf. II. Fig. 5.), ein blechener hohler Kylinder, der an ſeiner Mündung einen engen Hals, im Bauche zwei in ſeine Höhle ragende meſſingene Leiter hat, einen der iſolirt durch Harz, und den anderen, der als Schraube durch eine Mutter in der Wand geht, dient ein Gemeng von nur gemeiner Luft und Waſſerſtoffgas anzuzünden. Die Schlagweite zwiſchen beiden Leitern kann mittelſt der Schraube verändert werden. Man ſchüttet in die Piſtole Erbſen, daß ſie nicht halb voll wird, und ſtürzt ſchnell die Mündung über eine mit Waſſerſtoffgas gefüllte Flaſche, deren Hals zu dieſer Mündung paßt, ſo fallen die Erbſen hinab, wogegen Waſſerſtoffgas aus der Flaſche in die Piſtole ſteigt. Die noch abwärts gehaltene Mündung wird mit einem Korkſtöpſel geſchloſſen, dann bei vor- oder aufwärts gekehrter Mündung der Teller eines kleinen Elektrophors an den Knopf des iſolirten Leiters gebracht. Der dadurch inwendig entſtehende zweite Funke zündet ꝛc. Der glühende Waſſerdunſt wirft den Stöpſel heraus.

Fürſtenberger's **elektriſche** Brennluftlampe. Ingenhouß vermiſchte Schriften. I. S. 214.

§. 1070.

Die Erzeugung des Waſſerſtoffgaſes aus Waſſerdunſt, der durch glühendes Eiſen ſtreicht, zu zeigen, dient ganz einfach ein gewöhnlicher Flintenlauf, der durch zwei einander gegenüber ſtehende Löcher eines Ofens geht, mit einem kupfernen Kolben, deſſen Hals mittelbar durch eine einzuſchraubende Röhre mit dem hintern Ende des Laufs zuſammenſchließt und in deſſen vorderem Ende eine kupferne S-Röhre ſteckt.

Wenn aber die Abſicht iſt, das Gewicht des verwandelten Waſſers, das des an das Metall getretenen Sauerſtoffs und das des zu Gas gewordenen Waſſerſtoffs zu beſtimmen

men (§. 142.), ſo muß eine porcelanene Röhre angewandt werden, in welche man die abgewogenen blanken Eiſenbleche legt; bei der Anwendung des Zinks muß dieſe, wo er liegt, weil er in Fluß kommt, etwas krumm, nach unten convex, ſeyn. Dann iſt auch nöthig, daß derjenige Waſſerdunſt, welcher unverwandelt vorbeiſtreicht, in einer Kühlröhre verdichtet und geſammlet werde, ehe das Gas in die S-Röhre tritt (Abbild. Taf. II. Fig. 4.).

§. 1071.

Die Erzeugung des Waſſers durch das Verbrennen des Waſſerſtoffgaſes in Sauerſtoffgaſe zu zeigen, dienen die einfache Mayer'ſche Vorrichtung (Abbild. Taf. II. Fig. 7.).

Io. Tob. Mayer *deſcriptio machinae ad combuſtionem gas inflammabilis et vitalis idoneae.* Goett. 1800. 4. Die beiden Gasflaſchen haben ganz die Einrichtung der Ehrmann'ſchen Schmelzmaſchine: von der Luftröhre jeder geht aber eine luftdicht angeſteckte lange enge feinmündige S-Röhre aus; beide ragen, durch ſperrendes Queckſilber tretend (weshalb ſie mit Harz überzogen ſeyn müſſen), in ein metallenes Gefäß hinauf, welches vorher auf der Luftpumpe ausgeleert, dann mit Sauerſtoffgaſe nach §. 1058. gefüllt worden. Ehe das mittlere Gefäß aufgeſetzt wird, läßt man das Waſſerſtoffgas anfangen, auszuſtrömen, und zündet es an; ſetzt dann das mittlere Gefäß auf, läßt nun auch Sauerſtoffgas zuſtrömen und die Verbrennung fortgehen, bis die innere Fläche des mittleren Gefäßes ganz mit Waſſertröpfchen beſchlagen iſt. Der Verſuch iſt an einem ſehr kühlen Orte anzuſtellen.

Lavoiſier's Apparat hat im Deckel des mittleren Gefäßes eine Einrichtung zur Entzündung des Gaſes innerhalb des mittleren Gefäßes durch einen elektriſchen Funken, wie ſie bei Rückſicht auf Quantität unentbehrlich iſt. Eben dieſe läßt ſich an der Mayer'ſchen anbringen. Van Marum

rum hat den Lavoiſier'ſchen Apparat mit ſinnreicher Benutzung des Hebers verbeſſert. (S. Abbild. Taf. III.). Die chemiſche Harmonica. Göttling's Taſchenbuch für Scheidekünſtler. 1795. S. 17. Zenneck in Schweigger's Journal. XIV. 1. S. 14.

§. 1072.

Das Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas (§. 128.) kann bei der Verkohlung jedes Pflanzen- oder Thierkörpers (§. 810.) in einer thönernen oder gläſernen beſchlagenen Retorte gewonnen werden. Die ſich vorher und zugleich entbindenden Nebel ſetzen ſich bei der Abkühlung ab; doch bleibt etwas weniges derſelben in dem Gaſe aufgelöſet. Dieſe Unreinigkeit wird vermieden, wenn man das Gas aus **Holzkohlen** bereitet, welche ſchon eine Zeitlang geglühet haben, und dann mit reinem Waſſer angefeuchtet worden ſind. Zum Sperren dient hier kaltes Waſſer: das in beiden Fällen ſich zugleich entbindende kohlenſaure Gas wird von dieſem ſchon zum Theile verſchluckt; um aber daſſelbe ganz wegzuſchaffen, iſt das Waſchen mit Kalkmilch nöthig (§. 1060.).

§. 1073.

Das Schwefelwaſſerſtoffgas (§. 130.) wird bereitet, indem trockenes friſches **Schwefelkali** (§. 232.) oder **Schwefelkalk** (§. 254.) mit einer Säure (ausgenommen Salpeterſäure §. 200., und oxydirte Salzſäure §. 200.) und Waſſer zuſammengebracht werden. Als Gefäß dient eine einfache gläſerne Retorte, als Sperrungsmittel heiſſes Waſſer (in einer thönernen Schaale), weil das Gas von kaltem Waſſer verſchluckt und vom Queckſilber zerlegt wird (§. 440.).

Da eine ſchon wäſſerige Säure das Gas aus dem Schwefelkali ſchnell in ſolcher Menge entbindet, daß ſie ſich nicht

ganz auffangen läßt, ſo iſt es am beſten, eine feſte Säure, z. E. **Weinſteinſäure**, zu einem Loth Schwefelkali 3 Drachmen derſelben, in die Retorte zu ſchütten, und kaltes Waſſer (2 Unzen) darauf zu gieſſen. Das Gas entbindet, wie die Säure allmälig ſich auflöſet, ſich anfangs ohne Erwärmung, nachher aber muß man dieſe zu Hülfe nehmen.

Wenn man den viel wohlfeileren, aber ſehr ſchwerauflöslichen **Weinſtein** anwendet, ſo iſt mehr Waſſer (6 Unzen) und gleich anfangs Erhitzung nöthig.

§. 1074.

Das **Phosphorwaſſerſtoffgas** (§. 132.) bereitet man aus **Phosphorkalk** (§. 255.), indem man denſelben (1 Loth) in einer kleinen Retorte bloß mit kaltem deſtillirten Waſſer (2 Unzen) begießt, und erſt, wenn die Wirkung nachläßt, Erwärmung zu Hülfe nimmt. Zum Sperren iſt kaltes Waſſer hinreichend.

Stickgas.

§. 1075.

Das **Stickgas** oder **Salpeterſtoffgas** (§. 154.) wird aus der atmoſphäriſchen Luft bereitet, indem man auf eine eingeſperrte Quantität derſelben einen in hinlänglicher Quantität zugeſetzten ſäurefähigen Stoff auf die erforderliche Weiſe wirken läßt und dadurch den Sauerſtoff wegnimmt (§. 157.). Allein es iſt äuſſerſt ſchwer, dadurch ein reines Stickgas zu erlangen, weil die dabei anzuwendenden Stoffe, auch überflüſſig zugeſetzt, entweder den Sauerſtoff nicht ganz wegnehmen, oder in das übrigbleibende Stickgas ſelbſt etwas fremdes bringen, oder beides thun.

So thut der **Phosphor**, wenn er in eingeſperrter atmoſph. Luft verbrennt, wenigſtens das leztere. Auch bei übermäßi-

mäßiger Quantität (für 12 Kubikzoll atm. Luft 1 Gran) iſt der Rückſtand nach Humboldt (Scherer's Journal. I. 6. S. 573.) ein *Phosphure d'Azote oxydé*, eigentlich wohl Stickgas, das phosphorigte Säure und Phosphor als Dunſt aufgelöſet enthält. **Schwefel**, **Wachslichter** verlöſchen lange vorher, ehe aller Sauerſtoff verzehrt iſt, und laſſen, jener ſchwefligtſaures, dieſe kohlenſaures und Kohlenſtoffwaſſerſtoffgas zurück. **Salpetergas** nimmt den Sauerſtoff wohl ganz weg, aber das rückſtändige Stickgas hält ſalpetrigte Säure als Dunſt aufgelöſet. Böckmann (über das Verhalten des Ph. in Gasarten. Erlangen 1800. S. 39.) fand zur Bereitung reinen Stickgaſes am tauglichſten 1) ein **Amalgama** von Blei oder Zinn, 1 Theil Blei, 3 Th. Queckſilber), welches (ungefähr ein Achttheil der Luft dem Volumen nach) in eine mit atm. Luft gefüllte Flaſche gethan und nach luftdichter Verſchließung derſelben darin mehrere Stunden lang anhaltend geſchüttelt wird; 2) **Schwefelkali**, eine geſättigte Auflöſung derſelben in Waſſer, ungefähr ein Siebentheil der Luft nach dem Volumen, welche in der Luft (die in einer mit einem Stöpſel verſchloſſenen und noch mit Waſſer geſperrten Flaſche eingeſchloſſen iſt) 8 bis 16 Tage ſteht, und bisweilen darin geſchüttelt wird. Die übrige Luft iſt wiederholt mit ausgekochtem kalten Waſſer zu waſchen, um das Schwefelwaſſerſtoffgas wegzunehmen.

Salpetergas.

§. 1076.

Salpetergas oder ſalpeterhalbſaures Gas bereiten wir aus mäßig gewäſſerter Salpeterſäure und einem ſchicklichen Metalle, am beſten aus **Kupfer**, das die Entbindung dieſes Gaſes ſchnell, reichlich und rein bewirkt (§. 417.), indem wir es mit kaltem Waſſer ſperren. Da es keiner Erwärmung bedarf, ſo bedienen wir uns einer Entbindungsflaſche.

Man nehme Kupferdrath oder Kupferblech, in Stücken einige Linien lang (und breit); nicht Kupferfeile, die oft ſehr unrein iſt.

Die gewäſſerte Salpeterſäure bereite man aus rauchender rothgelber Salpeterſäure und ſo viel Waſſer, daß die wäſſerige Säure noch ſtark blau iſt.

Bequeme Quantität: eine halbe Unze Kupferbleche, eine Unze rauchende Säure, anderthalb Unzen Waſſer; oder eine halbe Unze rauchende Säure, zwei Unzen einfaches Scheidewaſſer.

Bei der erſten Entbindung des Gas in der Flaſche wird die darin befindliche gemeine Luft vermindert, weil das Salpetergas ihren Sauerſtoff verſchluckt. Man muß daher zwar die untere Krümmung der S-Röhre hoch mit Waſſer füllen, aber die Mündung nicht eher in das Waſſer der Wanne bringen, bis jenes Waſſer in der Röhre, welches anfangs rückwärts getrieben wird, wieder vorwärts geht.

§. 1077.

Das Salpetergas enthält allemal etwas Stickgas, entweder bloß von der gemeinen Luft her, die in der Entbindungsflaſche war, in der man eben deswegen ſo wenig als möglich Raum übrig laſſen muß (§. 1057.), oder, wie einige meinen, weil doch ein kleiner Theil der Säure vollkommen zerlegt werde (?). Um zu prüfen, wie viel das Stickgas betrage, ſtelle man einen kleinen mit dem gegebenen Salpetergaſe ganz gefüllten gemeſſenen Recipienten über eine friſche Auflöſung des grünen ſchwefelſauren Eiſenſalzes (§. 613.); dieſe verſchluckt das Salpetergas ſelbſt in einigen Tagen ganz, und läßt das Stickgas zurück, das dann gemeſſen werden kann.

Oxy-

Oxydirtes Stickgas.

§. 1078.

Oxydirtes Stickgas (§. 201.) kann aus mit mehr Waſſer gewäſſerter Salpeterſäure und Zink bereitet werden (§. 417.). Aber ſehr ſchwache Säure giebt wenig Gas, und nur etwas zu ſtarke zugleich Salpetergas. Daher wird es, um viel deſſelben und recht rein zu gewinnen, beſſer aus flammendem Salpeter (*Ammonium nitricum*) (§. 345.) bereitet. Zur Sperrung dient heiſſes Waſſer, beſſer Queckſilber.

Man vermenge eine Unze ſalpeterſaures Ammonium, das Aufſchäumen zu verhüten, mit drei Unzen reinen Quarzſands, und erhitze dieſes in einer beſchlagenen Retorte auf 300° bis 400° Fahr.

Kohlenſaures Gas.

§. 1079.

Kohlenſaures Gas (§. 180.) wird aus kohlenſaurem Kalke, (Kreite, beſſer aus weiſſem reinen Kalkſpath oder weiſſem Marmor,) am beſten durch Glühen in einer thönernen Retorte, bereitet, indem man mit heiſſem Waſſer (40° R.) ſperrt. Da ſo heiſſes Waſſer von dem heiß hinein kommenden Gaſe kaum etwas verſchluckt, ſo iſt Queckſilber zur Sperrung nur dann nöthig, wenn die Quantität des entbundenen Gaſes genau beſtimmt werden ſoll.

100 Gran Kalkſpath geben, je nachdem die Glühung weit getrieben wird, 20 bis 25 Kubikzoll Gas. Man erhält auf dieſe Weiſe, da man eine große Quantität Kalk (10 bis 20 Unzen) auf einmal einſetzen kann, aus welcher dann in einem fort das Gas ſich entbindet, daſſelbe bequemer und reiner, als wenn man es durch Aufgieſſen einer wäſſerigen Säure, Salpeterſäure, Salzſäure auf den Kalk in einer

Entbindungsflaſche bereitet, indem auf dieſe Weiſe nur kleinere Quantitäten ſich behandeln laſſen, bei viel Waſſer die Säure zu langſam, bei wenig zu ſchnell wirkt, ſo daß Ueberſchäumung entſteht ꝛc. Je weniger es darauf ankommt, ob ein wenig von dem Gaſe verſchluckt werde, deſto weniger warm (20°) darf das Sperrungswaſſer ſeyn, weil auch von kaltem Waſſer dieſes Gas ohne Schütteln nur ſehr langſam verſchluckt wird: dies gewährt den Vortheil, daß das Gas in den erkaltenden Flaſchen ſich nicht ſo ſehr viel zuſammenzieht.

Man muß es in Flaſchen verwahren, die mit ſehr gut ſchließſenden Korkſtöpſeln geſchloſſen ſind, und damit nicht bei dem Erkalten gemeine Luft etwa durch die Poren des Korks nachtrete, noch die abwärts gekehrten Hälſe derſelben in Waſſer, (wo auch kein Waſſer eindringen darf, in Queckſilber,) ſtellen.

§. 1080.

Die Entſtehung des kohlenſauren Gaſes durch Verbrennung der Kohle zu zeigen, laſſe man glühende Holzkohlen auf einem kleinen Kohlbecken liegend, nach Abblaſung der Aſche, in eine große weithalſige, mit Sauerſtoffgas gefüllte, Flaſche hinab. Die Kohlen brennen ſtärker und heller, und geben, wenn ſie auch lange vorher ſchon an der gemeinen Luft geglühet hatten, anfangs etwas Flamme. Nach erfolgter Abkühlung beſchlägt die innere Fläche der Flaſche mit Waſſertröpfchen; wenn klares Kalkwaſſer hineingegoſſen wird, ſo fällt in demſelben kohlenſaurer Kalk nieder.

§. 1081.

Kohlenoxydgas (§. 184.) zu bereiten, erhitze man ein Gemeng aus weiſſem Zinkoxyd (§. 184.) und dem vierten Theile ſeines Gewichts ausgeglüheten Holzkohlenſtaubs,

ſtaubs, in einer thönernen Retorte bis zum Glühen. Zur Sperrung dient kaltes Waſſer.

Schwefligtſaures Gas.

§. 1082.

Schwefligtſaures Gas (§. 186.) wird aus jener braunen rauchenden Schwefelſäure (§. 188.) bereitet, indem man derſelben (ein Drittheil ihres Gewichts) **Queck-ſilber** zuſetzt, in einer kleinen Glasretorte, mit Hülfe gelinder Erhitzung. Zur Sperrung dient Queckſilber.

Eiſen, Zink, — dienen nicht, denn ſie geben auch aus der ſtärkſten Schwefelſäure neben jenem Gaſe etwas Waſſerſtoffgas, welches übrig bleibt, wenn jenes vom Waſſer verſchluckt wird. Sonſt können ſtatt Queckſilber auch andere Metalle gebraucht werden (§. 419.).

Um die **Verſchluckung** dieſes und anderer folgenden Gasarten **vom Waſſer** zu zeigen, gießt man auf das ſperrende Queckſilber etwa einen halben Zoll hoch deſtillirtes Waſſer, und hebt die Mündung des Recipienten ſchief, ſo viel, daß ein Theil des Randes aus dem Q. ins Waſſer kommt ꝛc. **Eis** wird (an einem Orte, wo es unter dem Eispunct kalt iſt) durch das ſperrende Q. von unten in den Recipienten hinauf geſchoben.

Salzſaures Gas.

§. 1083.

Salzſaures Gas (§. 204.) wird in Rückſicht auf Gefäß, Sperrung ꝛc. ganz auf die gleiche Weiſe bereitet. Die Materialien dazu ſind reines **Kochſalz** und halb ſo viel entwäſſerte weiſſe **Schwefelſäure** (§. 187.).

Oxydirt ſalzſaures Gas.

§. 1084.

Zur Bereitung **oxydirt ſalzſauren Gaſes** oder der **Chlorine** (§. 208.) dient auſſer Kochſalz (2 Theilen), ent-

entwäſſerter Schwefelſäure (1 Theil), die vorher mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer verdünnt worden, noch ſchwarzes Manganesoxyd ($\frac{1}{2}$ Theil), das mit dem Kochſalze genau vermengt worden. Zum Gefäß dient eine gläſerne Retorte; in dieſe wird erſt jenes Gemeng geſchüttet, dann die Schwefelſäure darauf gegoſſen. Gelinde Erhitzung muß die Wirkung unterſtützen. Als Sperrungsmittel kann hier bloß heiſſes Waſſer gebraucht werden.

Einfacher, etwas koſtbarer, iſt die Bereitung aus ſchon fertiger gemeiner rauchender Salzſäure und einem Drittheile ihres Gewichts ſchwarzen Manganesoxyds.

Die Entzündungen brennbarer Stoffe in dieſem Gas zu zeigen, muß man in ein damit gefülltes (etwa 10 Kubikzoll haltendes) Fläſchchen ein Stückchen **Phosphor** (1 Gran) auf einem Löffelchen hineinſchieben, indem man das Fläſchchen wagerecht hält; in ein anderes ſolches ſenkrecht gehaltenes fein zerriebenes **Spießglanzmetall** locker hineinſtreuen ꝛc. Die Wirkungen erfolgen ſogleich. Die Oxydation und Auflöſung des **Goldes** zeigt ſich am leichteſten, indem man einen Glasſtab über äuſſerſt dünne Goldblättchen, wie ſie von den Buchbindern gebraucht werden, hinwälzt, ſo daß ſie anhaftend eine Stelle deſſelben umgeben, und dann denſelben, in einem durchbohrten Korkſtöpſel ſteckend, in ein mit dem Gas gefülltes Fläſchchen ſchiebt. Die Wirkung erfolgt langſam und allmälig.

§. 1085.

Das überoxydirt ſalzſaure Gas oder die **Euchlorine** (§. 213.) zu bereiten, übergieſſe man überoxydirt ſalzſaures Kali (§. 371.) in einer gläſernen Retorte mit der doppelten Quantität gemeiner Salzſäure, die mit gleichviel Waſſer verdünnt worden, und erwärme gelinde, indem man mit Queckſilber ſperrt.

Man muß ſich ſehr in Acht nehmen, dieſes Gas hinlänglich kühl aufzufangen und zu erhalten, weil es durch Erwärmung,

mung, ſchon durch eine ſehr warme Hand, mit Lichtentbindung plötzlich in Chlorine und Sauerſtoff zerlegt wird.

Flußſaures Gas.

§. 1086.

Flußſaures Gas (§. 215.) zu entbinden, übergieſſe man zerriebenen (am beſten weiſſen) **Flußſpath** in einer gläſernen Retorte mit der gleichen Quantität entwäſſerter weiſſer **Schwefelſäure**, und ſperre mit Queckſilber.

Man bekommt hier **kieſelhaltige** Flußſäure, welche, ſobald ſie in Waſſer kommt, und ihren Gaszuſtand verliert, einen großen Theil ihrer aufgelöſeten Kieſelerde abſetzt, (zweckmäßig für den Zweck, in der Experimentalchemie dieſes Eigenthümliche der Flußſäure zu zeigen.) Sie als ganz reine Säure zu haben, hat große Schwierigkeit; denn auſſer vielleicht Gold und Platin, greift ſie auch die Metalle, zumal als heiſſer Dunſt, mehr oder weniger an. In metallenen Gefäßen erhält man ſie auch nicht als Gas, ſondern als Dunſt, der in der Erkaltung tropfbar wird.

Ammoniumgas.

§. 1087.

Ammoniumgas (§. 241.) wird aus dem Salmiake (§. 360.) gemacht, der dazu (zerrieben) mit dem dreifachen ſeines Gewichts (zerriebenen) ungelöſchten Kalks gemengt, in eine gläſerne Retorte geſchüttet, und allmälig immer mehr erhitzt wird. Auch hier dient Queckſilber zur Sperrung.

Wenn der Salmiak nicht auf dem naſſen Wege kryſtalliſirter iſt, ſo muß, um mehr Gas zu erhalten, das Gemeng ein wenig **angefeuchtet** werden.

Zu zeigen, daß dieſes Gas mit ſchwefligtſaurem oder ſalzſaurem ꝛc. ein **Neutralſalz** bildet, das dann erſt mit Erwärmung (§. 81.) als Nebel erſcheint, welcher abgekühlt feſt wird, hebe man ein Paar gut zuſammenſchlieſſende Recipienten,

pienten, den einen mit dieſem, den anderen mit dem ſauren Gaſe gefüllt, aus dem Queckſilber, ſo daß die abwärts gekehrten Mündungen mit Glasplatten geſchloſſen ſind, lege dann die Gefäße wagerecht gegen einander, ſo daß die Glasplatten ſich parallel an einander legen, und ziehe beide ſo zwiſchen den Gefäßen weg, daß ihre Mündungen parallel zuſammenkommen.

* * *

Experiments and observations on different kinds of air by Ios. Priestley. I. II. III. Lond. 1774—1776. 8. Ueberſ. Wien und Leipz. 1778—1780. 8. *Expp. and obss. relating to various branches of natural philosophy.* by Ios. Priestley. I. II. III. London 1779—1786. 8. Ueberſ. Leipz. 1780—1782. 8.

Drittes Kapitel.

Die Bereitung des Waſſers.

§. 1088.

Das Waſſer der Quellen, Brunnen, Bäche, Flüſſe ꝛc., deſſen wir uns im gemeinen Leben bedienen, enthält mancherlei fremde Stoffe. Ein Waſſer, welches Säuren und Erden enthält, wie das meiſte Quell- und Brunnenwaſſer, nennt man **hart**; eines, welches dieſe nicht enthält, wie das Flußwaſſer, **weich**. Ein weiches Waſſer iſt deshalb nicht allemal rein, ja das Flußwaſſer hat oft vielerlei Unreinigkeiten von darin lebenden und geſtorbenen organiſchen Körpern, noch unreiner iſt es in der Nähe menſchlicher Wohnplätze. Reinlich geſammletes Regen- und Schneewaſſer iſt nicht nur weich, ſondern auch meiſt im hohen Grade rein, und daher, wenn man es haben kann, in allen

allen Fällen, in denen man weiches Waſſer gebraucht, dem Flußwaſſer bei weitem vorzuziehen.

§. 1089.

Weiches Waſſer iſt anzuwenden zum Kochen harter Speiſen, wie der Hülſenfrüchte, zum Malzen, zum Waſchen mit Seife, indem dieſe von jedem harten Waſſer zerſetzt wird. In Ermangelung eines hinlänglich reinen weichen Waſſers kann man ein hartes, wenn es bloß Kohlenſäure und kohlenſauren Kalk enthält, durch bloßes ſtundenlanges Sieden ganz weich machen (§. 239.), worauf man den ausgeſchiedenen kohlenſauren Kalk ſich durch Ruhe muß ſetzen laſſen.

§. 1090.

Zum Trinkwaſſer, auch zum Kochen vieler Speiſen ꝛc. dient weder ein weiches, noch ein hartes, gypshaltiges, eiſenhaltiges ꝛc Waſſer, ſondern am beſten ein recht **gutes reines Quellwaſſer** (minder vollkommen eben ſolches **Brunnenwaſſer**), d. h. ein ſolches, welches nichts als Kohlenſäure und kohlenſauren Kalk enthält. Man hat bei dieſem nur darauf zu ſehen, daß es nicht durch die Faſſungen der Brunnen, leitenden Röhren, Behälter ꝛc. verunreinigt werde.

Die **Faſſungen** der Quellen und Brunnen müſſen daher von Granit, gutem Sandſtein, Marmor ꝛc., nicht von Steinarten, die ihnen etwas, auſſer Kalk, mittheilen können, noch von Holze ſeyn. **Röhren** von Gußeiſen ſind den hölzernen weit vorzuziehen; bleierne ganz zu verwerfen. Hölzerne Röhren und **Brunnenſtöcke** ſind, ſobald Verderbniß eintritt, durch neue zu erſetzen; wo ſtatt der beſſern ſteinernen (**Ciſternen**) hölzerne Behälter gebraucht werden, ſind ſie mit Oelfarbe aus Colcothar anzuſtreichen ꝛc.

§. 1091.

§. 1091.

Waſſer **auf lange Zeit** (auf Seereiſen ꝛc.) **gut zu erhalten**, iſt nach vielen Erfahrungen **Holzkohlenſtaub** von Holzkohlen, die ſchon durchaus hell geglühet haben, ein vorzügliches Mittel. Dieſem ganz ähnlich wirkt die **Verkohlung der Waſſertonnen** auf der inneren Fläche. Man nehme aber auch recht gutes Quell- oder Brunnenwaſſer, ſo rein von organiſchen Theilchen, als es nur zu haben iſt.

Den Kohlenſtaub hat zu dieſem und mehrerem ähnlichen wichtigen Gebrauche zuerſt Lowitz empfohlen (Crell's chem. Annalen. 1792. I. S. 58.). Er ſetzt das Verhältniß zum Waſſer = 2 : 11. Der Kohlenſtaub wird erſt gehörig angefeuchtet, damit er nicht ſchwimme. Die Verkohlung der Tonnen, welche Berthollet im Nationalinſtitut vorgeſchlagen hatte, hat der Cap. von Kruſenſtern auf langen Seereiſen bewährt gefunden. Es muß aber die innere Seite des Faſſes nicht etwa nur ein wenig angebrannt, ſondern faſt ganz verkohlt ſeyn. Gilbert's Annalen der Phyſ. XXIII. 3. S. 354.

§. 1092.

Mineralwäſſer, d. h. ſolche, welche beträchtlich viele mineraliſche Stoffe, Kalk, Magneſia, Eiſenoxyd ꝛc. aufgelöſet enthalten, insbeſondere **kohlenſaure**, ſind zur Aufbewahrung und Verſendung im Sommer bei heiterem Wetter, früh Morgens vor Sonnenaufgang, in neue reine gläſerne oder dichte ſteingutene Flaſchen ſo zu füllen, daß ſie tief in das Becken (Bassin) der Quelle untergetaucht werden; die Flaſchen ſind mit gut ſchlieſſenden Korkſtöpſeln zu verſchlieſſen, dieſe und der Mündungsrand zu verpichen, und nachher bis zum Gebrauche immer in kühlen Kellern zu bewahren, auch auf dem Transporte vor Sonnenſchein zu ſchützen.

Reinigung.

§. 1093.

Sehr trübes Waſſer kann von den ihm beigemengten feſten Theilchen durch Seihung (§. 1016.) befreiet werden. Beſonders dienen dazu **Seihetrichter**, von ſchwachgebranntem poröſen Thone oder von reinem Sandſteine, in Geſtalt hohler Kegel, die auſſerdem keine Oeffnung haben. Um aber **fauligtem, ſtinkendem** ꝛc. Waſſer den üblen Geruch und Geſchmack zu benehmen, dient ſolcher **Holzkohlenſtaub** (§. 1091.).

Die *Filtres inalterables* aus der Fabrik von Smith und Cuchet (Abbild. Taf. I. Fig. 1.) vereinigen in abwechſelnden Schichten beide Mittel, und verzögern den Durchgang des Waſſers, indem die Maſchine ſo eingerichtet iſt, daß daſſelbe, wie es auf eine gewiſſe Tiefe durchgeſiepert iſt, hydroſtatiſch wieder aufſteigen muß, dann wieder ſich ſenkt. Dieſes hat, indem es zulezt durch grobe Kohlenſtückchen und Sand geht, auch den Nutzen, daß es den feinen Kohlenſtaub abſetzt, den es ſonſt gern durch die engſten Seihezeuge mitnimmt.

§. 1094.

Zu chemiſchen Arbeiten, welche ein vorzüglich reines Waſſer erfordern, iſt **deſtillirtes** anzuwenden. Die **Deſtillation** deſſelben geſchieht nach den allgemeinen Regeln (§. 1032. fgg.); man nehme aber dazu ſolches Waſſer, das ſchon ziemlich rein iſt, insbeſondere keine flüchtige Stoffe (auſſer Kohlenſäure) enthält.

Am beſten nimmt man gutes Quell- oder **Brunnenwaſſer**, welches nichts als Kohlenſäure und kohlenſauren Kalk enthält, oder reinlich geſammletes **Regenwaſſer** (§. 1888.).

Eine **kupferne verzinnte** Geräthſchaft iſt hier beſſer als eine **gläſerne**, weil das Waſſer im langen Sieden das Glas angreift.

Die

Die Blaſe muß einen hinlänglich **hohen Hals** haben, damit ja nichts überſpritze.

Die **Kohlenſäure** entweicht aus dem Waſſer, ſchon ehe es zum Sieden kommt.

Die Kohlenſäure im deſtillirten Waſſer zu vermeiden, laſſe man das Waſſer in der **offenen** Blaſe erſt eine Weile völlig **ſieden**, ehe man den Helm aufſetzt: und Mitverflüchtigung erdigter ꝛc. Theile zu verhüten, iſt die Deſtillation nur ſo lange **fortzuſetzen**, bis etwa zwei Drittheile der ganzen eingegoſſenen Maſſe übergegangen ſind.

Das deſtillirte Waſſer iſt dann in reinen gläſernen oder ſteingutenen Gefäßen, nur mit Papierdecken zugebunden, auch vor dem Sonnenſcheine geſchützt, kühl **aufzubewahren**.

Bereitung künſtlicher Mineralwaſſer.

§. 1095.

Die chemiſche Kunſt vermag nicht allein natürliche Mineralwaſſer zu zerlegen, ſondern auch aus reinem Waſſer und mineraliſchen Stoffen Gemiſche zu bereiten, die denſelben ähnlich ſind, und daher **künſtliche Mineralwäſſer** genannt werden. Insbeſondere hat ſie die Nachahmung ſolcher gewählt, welche reich an Kohlenſäure ſind, und vermöge dieſer, Erden und Metalloxyde, aufgelöſet enthalten, weil eben dieſe zu den kräftigſten Heilmitteln gehören und in manchen Gegenden nicht vorhanden ſind, durch Verſendung aber geſchwächt werden. Im Falle ein gutes, reines Quell- oder Brunnenwaſſer, in welchem eine genaue Analyſe auſſer Kohlenſäure und kohlenſaurem Kalke keine fremden Stoffe, wenigſtens keine anderen, findet, als welche das verlangte Mineralwaſſer ſelbſt enthalten ſoll, an dem Orte der Bereitung zu haben iſt, ſo kann daſſelbe für dieſen Zweck gar wohl angewandt werden, ohne daß es dazu des deſtillirten bedürfte.

§. 1096.

§. 1096.

Ein ſolches Waſſer iſt nun zuvörderſt mit Kohlenſäure zu begaben (zu ſchwängern), durch Vorrichtungen, in welchen kohlenſaures Gas entbunden, dem Waſſer zugeführt, zugleich aber bewirkt wird, daß das Gas, welches durch das Waſſer durchgeht, ohne von ihm verſchluckt zu werden, nicht entweichen könne, ſondern nach und nach von dem Waſſer verſchluckt werde. Die Arbeit iſt an einem ſehr kühlen Orte zu verrichten, der nur nicht ſo kalt iſt, daß das Waſſer gefrieren kann.

Die älteſte Vorrichtung dieſer Art iſt die von Nooth erfundene, von Parker verbeſſerte (Abbildungen. Taf. IV. Fig. 2.). Crell's chem. Journal. I. S. 187. Bequemer und ſicherer iſt die von des Vignes (Taf. IV. Fig. 3.) Scherer's Journ. der Chemie. I. 6. S. 648. Beide ſind ſchwer zu verfertigen und koſtbar. Einfach, ſicher, bequem und wohlfeil iſt die von Fierlinger (Gren's Annalen der Phyſik. I. 1. S. 64.). Eine mit kohlenſaurem Gaſe gefüllte gläſerne Flaſche ſteht mit abwärts gekehrter Mündung in einem mit reinem kalten Waſſer gefüllten Behälter, ſo daß der Waſſerſpiegel höher, als ihr Boden ſteht. Vermöge eines Geſtells läßt ſich eine Reihe mehrerer Flaſchen ſo in einem großen mit Waſſer gefüllten Behälter befeſtigen, daß alle tief im Waſſer untergetaucht ſind. Der hydroſtatiſche Druck des Waſſers ſelbſt treibt es nach und nach in die Flaſchen hinauf, und befördert dadurch, daß das Waſſer das in ihnen enthaltene kohlenſaure Gas einſchlucke. Wenn die Flaſchen ganz mit Waſſer gefüllt ſind, ſo hat daſſelbe ein Volumen Gas verſchluckt, das dem ſeinigen gleich iſt. Damit aber das in die Flaſche ſchon eingedrungene Waſſer ſich nicht wieder durch die Mündung hinabſenken könne, iſt jede Mündung mit einem durchbohrten Korkſtöpſel geſchloſſen, in deſſen Durchbohrung ſich ein zinnernes Ventil befindet.

Es ſcheint zu dieſem Zwecke viel beſſer, das kohlenſaure Gas durch bloßes **Feuer**, als durch **Säuren** aus kohlenſaurem Kalke auszutreiben, weil von den lezteren leicht etwas in das mit Kohlenſäure zu ſchwängernde Waſſer übergehen kann. Doch iſt bei dieſer Methode genau darauf zu achten, daß zwiſchen die S-Röhre und dem Retortenhalſe keine Kitt-Theile eingeſchoben werden, aus denen ſtinkende Gasarten oder Dünſte entbunden werden können.

Von der Fabrik des Nicolas Paul in Paris, welcher durch ähnliche zuſammendrückende Wirkung ſeinem künſtlichen Selterſer Waſſer die fünffache Quantität Kohlenſäure (dem Volumen nach) geben ſoll, ſ. Fourcroy's Bericht in Scherer's Journal. V. 30. S. 728. Nachricht von Fries's Fabrik in Prüfening bei Regensburg in Gehlen's neuem Journal der Chemie. II. 6. S. 697.

§. 1097.

Nachdem das Waſſer mit Kohlenſäure geſchwängert worden, muß in die damit gefüllten Flaſchen die nöthige Quantität der aufzulöſenden feſten Stoffe: kohlenſaurer Kalk, kohlenſaure Magneſia, kohlenſaures Natrum, Eiſen oder Eiſenoxydul ꝛc. (alles im reinſten Zuſtande), geſchüttet werden; die wohlverkorkten Flaſchen bleiben damit an einem hinlänglich kalten Orte ſtehen ꝛc.

§. 1098.

Ganz auf ähnliche Weiſe können natürliche Schwefelwäſſer künſtlich nachgemacht werden; indem man deſtillirtes Waſſer, oder ausgekochtes kohlenſauer geweſenes Quellwaſſer mit Schwefelwaſſerſtoffgaſe (§. 1073.) ſchwängert ꝛc.

§. 1099.

Wenn den natürlichen Mineralwäſſern die künſtlichen ſo ähnlich, als möglich ſeyn ſollen, ſo iſt denſelben eben vor dem Gebrauche auch diejenige **Temperatur** zu geben,

wel-

welche das natürliche Waſſer hat, dem es ähnlich ſeyn ſoll, welches bei denen, die warm ſeyn ſollen, durch Einſtellen der Flaſchen in warmes Waſſer von beſtimmter Temperatur bewirkt wird.

* * *

Bergman *de aquis medicatis frigidis arte parandis* in ſ. *Opusc. phys. chem.* I. Lips. 1778. S. 177. *De aquis medicatis calidis arte parandis.* Ebend. S. 218.

Viertes Kapitel.

Die Bereitung der Salze.

§. 1100.

Obwohl viele Salze ſchon in der Natur gefunden werden, ſo hat doch die Kunſt bei einigen derſelben nöthig, ſie von dem Waſſer zu befreien, in welchem ſie aufgelöſet ſind, bei anderen ſie von fremden Stoffen zu reinigen. Einige werden auch in der Natur nicht gefunden, und daher bloß durch die Kunſt mit Miſchungen oder Scheidungen hervorgebracht.

§. 1101.

Die Auflöſung eines feſten Salzes im Waſſer geſchieht unter der Befolgung jener allgemeinen Regeln (§. 1013. 1015. 1019.); bei leichtauflöslichen mit wenigem, kalten, Waſſer; bei ſchwerauflöslichen mit vielem, heiſſen ꝛc. In der Regel wird die Auflöſung geſättigt (§. 43. 164.); eine nicht geſättigte kann, wenn kein Salz mehr da iſt, oder ſeine Quantität nicht vermehrt werden ſoll, durch Abdunſtung des überflüſſigen Waſſers zur geſättigten werden. Vom Weingeiſte gilt alles daſſelbe,

 bei

bei den Salzen, welche in ihm auflöslich ſind, und für gewiſſe Zwecke in ihm aufgelöſet werden.

§. 1102.

Die Kryſtalliſation der Salze aus ihren wäſſerigen Auflöſungen wird bei denen, welche viel mehr kalten Waſſers, als heiſſen, zur Auflöſung bedürfen (z. E. dem Salpeter), zweckmäßig durch **Abkühlung** einer in der Hitze ganz oder faſt geſättigten Auflöſung bewirkt, welche durch bloßes Stehen in kühler Luft erfolgt. Die nach erfolgter Abkühlung übrigbleibende Lauge enthält noch ſo viel Salz, daß ſie in der gegenwärtigen Temperatur damit geſättigt iſt.

Als Gefäße, in denen die Laugen abkühlen, dienen im Großen (für Neutralſalze) hölzerne Gefäße, meiſt Bottiche, die breiter, als hoch ſind, und zum Anſetzen der Kryſtalle Stäbe, ſowohl wagerechte, als ſenkrechte haben (**Wachsgefäße**), im Kleinen Zuckergläſer. Von den Kryſtallen iſt nach vollendeter Abkühlung und ſobald dieſelben hinlänglich derb geworden ſind, die Mutterlauge (aus den Wachsgefäßen durch Zapfhähne) abzulaſſen.

Damit die Kryſtalle Raum haben, ſich ordentlich zu bilden, muß die Auflöſung nach Verhältniß der Schwerauflöslichkeit des Salzes in kaltem Waſſer und des Grades der Kälte nicht zu ſehr **eingeengt**, meiſt nicht ganz geſättigt ſeyn. Zu **prüfen**, ob eine heiſſe Lauge den rechten Grad der Wäſſerung habe, um in der Abkühlung Kryſtalle zu geben, muß man eine kleine Quantität zur Probe ausſchöpfen und in die Kühle hinſtellen. Wenn die ganze Quantität klein iſt, genügt die Probe, einen Tropfen der heiſſen Lauge auf kaltes Metall oder Stein fallen zu laſſen. Bei ſolchen Salzen, die nicht gar ſehr leicht auflöslich in heiſſem Waſſer ſind, zeigen ſich auch ſchon in der Hitze auf dem Spiegel kleine Kryſtallchen, deren dünne Schicht, ſo lange ſie oben

ſchwimmt,

ſchwimmt, Salzhäutchen genannt wird, und verrathen, daß die Einengung nun hinlänglich weit fortgeſetzt ſey.

Je langſamer die Abkühlung erfolgt, deſto größer und vollkommener werden die Kryſtalle.

Die flüſſig gebliebene Lauge kann weiter durch Abdunſtung eingeengt, abermals abgekühlt werden, und ſo zum drittenmal ꝛc.

§. 1103.

Da bei Salzen, welche nicht viel mehr kaltes Waſſer, als heiſſes zur Auflöſung erfordern, in einer, auch geſättigten, Auflöſung in der Abkühlung nur eine ſehr kleine Quantität anſchieſſen würde, so wird bei ſolchen (z. E. dem Kochſalze) die **Abdunſtung** des Waſſers, auch nachdem das entſtehende Salzhäutchen (§. 1102.) die Sättigung der Lauge anzeigt, fortgeſetzt. Es bilden ſich dann fortdaurend auf dem Spiegel Kryſtalle, die allmälig größer werden, dann, ſobald ſie die Cohäſion des Waſſers überwinden können, niederfallen und neuen Kryſtallen Platz machen. Dieſe ſind von Zeit zu Zeit mit Löffeln herauszunehmen und auf ein Seihezeug (§. 1016.) zu legen, damit die anhängende Lauge abflieſſe (die zur übrigen zurückgegoſſen wird).

Je gelinder die abdunſtende Hitze, deſto größer und vollkommener werden die Kryſtalle. Schon deswegen muß die Abdunſtung, obwohl ſie im Großen **Verſiedung** heißt, ſobald die Kryſtallbildung anfängt, nicht mit Siedhitze geſchehen; auſſerdem aber iſt dieſe zu vermeiden, weil ſie Laugetheilchen verſpritzt, ja ſelbſt die ſchnell auffahrenden Waſſerdünſte Salztheilchen mit fortreiſſen.

Zur Abdunſtung dienen im Kleinen am beſten porcelanene **Schaalen**, deren gewölbter Deckel zwei Löcher, eines höher, das andere am Rande hat; im Großen **Keſſel** und **Pfannen** von Eiſen ꝛc. (§. 1006.). Flache Gefäße ſind hier

weit vortheilhafter, als tiefe, weil die niedrigere Waſſer-ſäule leichter durchgeheizt wird, und bei gleicher Maſſe mehr Oberfläche bekommt.

§. 1104.

Recht vollkommene Kryſtalle für die wiſſenſchaftliche Anſchauung werden bei den meiſten Salzen, die nicht durchaus Kryſtalliſation durch Abkühlung erfordern, am beſten gewonnen, indem man eine recht reine Auflöſung derſelben, die im kalten Zuſtande beinahe geſättigt iſt, in gemeiner Temperatur oder doch nur gelinder (Sonnen- oder Stuben-) Wärme Monate lang und länger ruhig ſtehen läßt.

§. 1105.

Unter dem Namen: **Mutterlauge** verſteht man im allgemeinen den bei der Kryſtalliſation flüſſigbleibenden Theil der Lauge, welcher bei reinen Laugen bis auf den lezten Tropfen immer nur daſſelbe Salz giebt; wenn aber neben einem ſchwerer auflöslichen Salze ein leichter auflösliches ſich in derſelben Lauge befindet, fortſchreitend weniger von dem erſtern, mehr von dem leztern enthält. In den Fabriken für gewiſſe Salze (Salpeter, Kochſalz ꝛc.) wird darunter nur die lezte verſtanden, welche von dem Salze, das ſich zuerſt kryſtalliſirt, und deſſen Gewinnung der eigentliche Zweck iſt, faſt nichts mehr, aber andere leichter auflösliche Salze enthält.

§. 1106.

Die **Reinigung** der Salze von eingemengten erdigten, fettigen, harzigen Stoffen, geſchieht durch Auflöſung im Waſſer, Durchſeihung, (bei der jene nicht aufgelöſeten Stoffe zurückbleiben,) und Kryſtalliſation. Wenn zwei oder mehrere Salze mit einander gemengt

ſind,

ſind, hat die Reinigung gröſsere Schwierigkeit. Wenn ein Salz im **Alkohol** auflöslich iſt, das andere nicht, ſo können ſie durch dieſes Auflöſungsmittel vollkommen geſchieden werden. Wenn eines flüchtig, das andere feuerbeſtändig iſt, ſo kann man ſie trennen, indem man ſie der **Sublimation** oder **Deſtillation** ausſetzt: dieſes Mittel vermag ſelbſt gemiſchte Salze zu ſcheiden. Wo aber keines dieſer beiden Mittel Statt findet, da erfordert doch gemeiniglich das eine zweier mit einander gemengter Salze beträchtlich viel **mehr Waſſer** zur Auflöſung, als das andere; und dieſes läſst ſich zur Scheidung, mithin zur Reinigung, durch **Kryſtalliſation mit Abkühlung**, vortrefflich benutzen.

Um ein im **Alkohol** nicht auflösliches Salz von einem anderen im Alkohol auflöslichen Salze durch dieſes Auflöſungsmittel zu reinigen, oder umgekehrt, muſs man bei unbekannter Quantität des lezteren, ſo viel Alkohol mit dem Salze digeriren, als hinreichend wäre, das Ganze aufzulöſen, wenn das Ganze bloſs aus dem lezteren Salze beſtände; und nach Abgieſſung der Auflöſung den Rückſtand einigemal mit eben ſo viel warmen Alkohol auswaſchen.

Ein im Waſſer **ſchwer auflösliches** Salz durch **Kryſtalliſation** mit Abkühlung von einem leichter auflöslichen zu reinigen, muſs man die Lauge das erſtemal nur ſo weit einengen, daſs bei erfolgender Abkühlung nicht leicht etwas beträchtliches des lezteren anſchieſſen kann. Von dem **erſteren Anſchuſſe** laſſe man die Mutterlauge gut abflieſſen, (und, wenn die Kryſtalle nicht zu leicht auflöslich ſind, ſpüle man ſie noch mit kaltem Waſſer ab.) Die Mutterlauge kann man dann weiter zum zweiten, dritten, ꝛc. male einengen, und ſo mehrere Anſchüſſe des erſteren Salzes gewinnen. In dem erſteren Anſchuſſe hat man das erſtere Salz am reinſten, weil mit dieſem noch wenig oder nichts vom zweiten angeſchoſſen iſt, und weil die Mutterlauge

lauge noch ſehr verdünnt iſt; die folgenden Anſchüſſe werden fortſchreitend unreiner, weil immer mehr auch von dem zweiten Salze anſchießt, und die Mutterlauge immer eingeengter wird, weshalb, indem die an den Kryſtallen des erſtern Salzes hängende auf ihnen eintrocknet, die dadurch ſich aufſetzenden Theilchen des zweiten Salzes fortſchreitend mehr betragen.

Wird der erſte Anſchuß auf die gleiche Weiſe nochmals behandelt, ſo erhält man das erſtere Salz noch reiner ꝛc. und durch mehrmalige Wiederholung des Verfahrens kann man endlich, freilich nur einen kleinen Theil des Ganzen, im hohen Grade der Reinheit gewinnen.

Um ein im Waſſer **leichter auflösliches** Salz von einem ſchwerer auflöslichen zu reinigen, muß man das Ganze nur mit ſo wenigem kalten Waſſer übergieſſen, daß faſt nur jenes aufgelöſet werden kann, die Auflöſung von dem Rückſtande abſeihen ꝛc. oder beſſer, das Ganze mit ſo wenigem ſiedheiſſen Waſſer übergieſſen, als eben hinreicht, es aufzulöſen, und die Auflöſung erkalten laſſen. In der erkalteten Auflöſung wird das ſchwerer auflösliche Salz durch Kryſtalliſation ſich großentheils ausſcheiden; bei fortgeſetzter Einengung und neuer Erkaltung ein zweiter Theil; in der lezten Mutterlauge wird das verlangte Salz faſt rein ſeyn. Durch abwechſelnde Wiederholung des Verfahrens wird man einen kleinen Theil des Ganzen in einem hohen Grade der Reinheit gewinnen können.

§. 1107.

Die fertigen Salzkryſtalle ſind, nach hinlänglichem Abflieſſen der Mutterlauge auf einem Seihezeuge, zu trocknen; im Kleinen zwiſchen weiſſem Fließpapier, im Großen auf reinlichen Horden: dann, nach §. 1007., in ſchicklichen Gefäßen und an ſchicklichen Orten aufzubewahren.

§. 1108.

§. 1108.

Feſte Salze, welche Kryſtallenwaſſer haben, müſſen, vor der Anwendung in Proceſſen auf dem trocknen Wege, durch hinlängliches Ausglühen deſſelben beraubt werden, um die Nachtheile zu verhüten, welche daſſelbe bei ſolchen Proceſſen mit ſich führt.

Denn einige, (wie Glauberſalz, kohlenſaures Kali und Natrum,) zergehen in ihrem Kryſtallenwaſſer, worauf das mit ihnen gemengte, (Kohlenſtaub, Sand, Hornſilber,) ſich ſenkt und die Mengung verloren geht; einige, die daſſelbe thun, (wie Borax, Alaun,) werden von dem lezten Waſſerdunſte, den ſie ausſtoſſen, aufgebläht, und heben mit ſich die ganze Maſſe zum Tiegel heraus; andere, (wie Kochſalz,) werden verpraſſelnd zerſtreut ꝛc.

A. Säuren.

Kohlenſäure.

Die Bereitung des kohlenſauren Gaſes ſ. §. 1079., die Schwängerung des Waſſers mit Kohlenſäure §. 1090.

Schwefelſäure.

Die Gewinnung des ſchwefligtſauren Gaſes ſ. oben §. 1082.

§. 1109.

Schwefligte Säure und überhaupt jeder Stoff, welcher für ſich allein Gas iſt, aber vom Waſſer ſchnell und reichlich verſchluckt und mit ihm tropfbar wird, kann im gewäſſerten Zuſtande gewonnen werden, indem man in einer Retorte aus den erforderlichen Materialien das Gas entſtehen läßt, und aus dem wagerecht ſtehenden Halſe derſelben eine luftdicht eingefugte Γ-förmige Glasröhre in eine ſchicklich geſtaltete Vorlage leitet, ſo daß

die

die äuſſere Mündung der Röhre in daſelbſt vorgeſchlagenes Waſſer ragt (Abbild. Taf. VII. Fig. 3.). Je weniger das Waſſer nach Verhältniß des Gas beträgt, deſto ſtärker wird das tropfbare Product.

Zur Sicherheit nehme man 1) eine zweihälſige Vorlage, deren zweiter Hals in eine dritte geht, oder vollends den Woulfe'ſchen Apparat (§. 1036.); 2) füge man neben die Γ-Röhre in den Retortenhals parallel eine **Sicherheitsröhre**, deren äuſſeres Ende mit einem Wachsknopfe verklebt iſt, welchen man ſchnell wegnehmen kann, ſobald das vorgeſchlagene Waſſer rückwärts gedrückt wird.

§. 1110.

Schwefelſäure (§. 187.) wird auf eine Weiſe (am längſten her in Niederſachſen, vorzüglich in Nordhauſen, Goslar,) aus **Eiſenvitriol** (§. 612.) gewonnen, indem man die in demſelben ſchon vorhanden liegende Säure durch Deſtillation mit bis zum ſtarken Rothglühen der Retortenbäuche verſtärkter Hitze heraustreibt. Man erhält dadurch jene bräunliche rauchende Säure (§. 188.) (**Sächſiſches Vitriolöl**).

Da die wäſſerige Säure keinen Werth hat und die Verſendung ſehr vertheuren würde, ſo wird der Vitriol in offenen Gefäßen geröſtet, bis er anfängt, rothbraun zu werden (**rothgebrannt**), und nun erſt der Deſtillation übergeben.

Da das faſt gänzliche Austreiben der Säure Glühehitze nöthig macht, ſo ſind im Großen die vortheilhafteſten Gefäße **eiſerne Retorten**, deren Bauch ſo flach in den Hals übergeht, daß man nach dem Ende des Proceſſes deu Rückſtand leicht herausziehen und ſie von neuem füllen kann.

Der Proceß iſt beendigt, wenn in jener Glühehitze keine Tropfen noch Nebel mehr aus der Retortenmündung kommen.

§. 1111.

Auf andere Weiſe geſchieht dieſes durch Verbrennung des Schwefels (§. 190.) in großen (gemeine Luft enthaltenden) Behältern, wobei man das entſtehende ſchwefligtſaure Gas durch am Boden ſtehendes tropfbares Waſſer, auch durch hineingeleiteten Waſſerdunſt, verſchlucken läßt. Die ſo entſtandene wäſſerige Säure wird, nachdem ſie eine Zeit lang an freier Luft geſtanden, durch Abdeſtillirung des Waſſers entwäſſert. Man erhält auf dieſe Weiſe jene farbenloſe Säure (§. 187.), welche, weil dieſe Gewinnung im Großen zuerſt in England betrieben wurde, gemeiniglich **engliſches Vitriolöl** heißt.

Anfangs geſchah das Verbrennen in gläſernen **Ballons**; der mit Werg geſchichtete brennende Schwefel wurde auf einem Löffel in den wagerecht ſtehenden Hals geſchoben. Jezt hat man dazu kleine hölzerne **Häuſer**, 10 Fuß hoch, 6 Fuß lang, 4 Fuß breit, inwendig mit Bleiplatten ausgelegt; der Schwefel wird auf einem kleinen eiſernen Wagen hineingeſchoben. Die Säure wird aber daher **bleihaltig**.

Der bei dieſer Bereitung anzuwendende Schwefel ſollte allemal auf Arſenik geprüft werden. Martius (Abh. der phyſ. med. Soc. zu Erlangen. II. S. 284.) fand in ſolcher auch **Arſenik** (vom Arſenikgehalt der Kieſe).

Die **Entwäſſerung** dieſer und überhaupt jeder gewäſſerten Schwefelſäure durch Abdeſtillirung des Waſſers wird fortgeſetzt, bis die herabfallenden Tropfen, in Waſſer fallend, ziſchen (§. 187.). Aber niemals erhält man dieſe Säure in dem Grade der Entwäſſerung als jene rauchende (§. 1110.).

§. 1112.

Die Schwefelſäure von eingemiſchtem Gyps, Eiſenoxyd ꝛc. zu **reinigen**, dient die Deſtillation (Rectification), bei welcher jene Stoffe in der Retorte zurückbleiben,

ben, während die Säure in die (recht trocken zu nehmende) Vorlage übergeht.

Da dieſe Deſtillation ſtarke Hitze erfordert (§. 187.), bei welcher größere Retorten leicht reiſſen, ſo rectificire man jedesmal nur 3 Unzen aus einer kleinen Glasretorte im Sandbade eines Schmelztiegels, der im freien Feuer ſteht.

Will man bei dem braunen rauchenden Vitriolöle die farbenloſe Säure, welche zulezt kommt, allein haben, ſo muß man, nachdem das ſogenannte rauchende Weſen in der erſten Vorlage geſammlet und der Rückſtand entfärbt worden, die Vorlage wechſeln.

§. 1113.

Die entwäſſerte Schwefelſäure zu wäſſern, iſt ſie, wegen der ſtarken Erhitzung (§. 187.), nach und nach, abſatzweiſe, in Waſſer zu gieſſen, und das jedesmal hineingegoſſene durch Umſchwenken mit dem ganzen Waſſer zu mengen.

Salpeterſäure.

§. 1114.

Salpeterſäure (§. 193.) zu gewinnen, iſt (reiner) trockner Salpeter (§. 339.) (7 Theile) durch entwäſſerte Schwefelſäure (4 Theile) in einer trocknen Retorte mit Hülfe anfangs gelinder, nachher ſtärkerer, Hitze, und angelegter trockner Vorlage zu zerlegen. Die Salpeterſäure geht als rauchende Salpeterſäure (§. 194.) über; ſchwefelſaures Kali bleibt in der Retorte zurück.

Bei dieſer und allen ähnlichen Arbeiten dient (wenn nicht eine Tubulatretorte gebraucht wird) zum Eingieſſen der zerlegenden Säure jener **Eingußtrichter** (§. 1034.).

Das braune rauchende Vitriolöl liefert die Salpeterſäure ſtärker, auch höher gefärbt; das **farbenloſe** ſchwächer und blaſſer, doch nicht ganz farbenlos.

Statt

Statt der fertigen Schwefelſäure kann wohlfeiler rothgebrannter (§. 1110.) oder, wo ſchwächere Säure verlangt wird, nur weißgebrannter (gleichviel) Eiſenvitriol angewandt werden (zu 8 Th. Salpeter 7 Theile), der mit dem Salpeter genau vermengt wird. Der Proceß erfordert aber ſtärkere Hitze.

Die Fabricanten gebrauchen gemeiniglich Thon (zu 1 Theil Salpeter 3 Theile), der durch die Anziehung ſeiner Kieſelerde zum Kali wirkt. Hier iſt noch größere Hitze nöthig.

Bei genauer Schlieſſung der Fugen erfordert dieſer Proceß die Anwendung des Woulfe'ſchen Apparats oder einer ähnlichen Vorrichtung; ſonſt wenigſtens eine große und ſehr kalt gehaltene Vorlage.

§. 1115.

Um die Säure gewäſſert (Scheidewaſſer) zu gewinnen, wird in der Vorlage mehr oder weniger Waſſer vorgeſchlagen.

Zum gemeinen Scheidewaſſer 6 Pfund Waſſer gegen 4 Pf. Salpeter; zum doppelten 3 Pfund Waſſer gegen 4 Pfund Salpeter.

§. 1116.

Die ſo gewonnene Säure hat, wenn der Salpeter noch etwas Digeſtivſalz bei ſich führte, Salzſäure; wenn Schwefelſäure zur Ausſcheidung angewandt worden, meiſt auch von dieſer etwas bei ſich. Von jener wird ſie aber ſehr leicht durch Silber (§. 509.), von dieſer durch Schwererde (§. 322.) vollkommen gereiniget.

Man ſetze der Säure erſtlich von einer geſättigten Auflöſung ſalpeterſaurer Schwererde (§. 348.), nach und nach, ſo viel zu, bis kein Niederſchlag (ſchwefelſaure Schwererde) mehr erſcheint; (d. h. aber, bis in einer zur Probe abgegoſſenen und bis zur Farbenloſigkeit gewäſſerten Quantität kein Niederſchlag mehr erſcheint; denn ſtarke rauchende

Sal-

Salpeterſäure ſchlägt aus einer geſättigten Auflöſung dieſes ſchwer auflöslichen Salzes, auch wenn ſie ganz rein iſt, das Salz ſelbſt nieder, weil ſie der Auflöſung das Waſſer entzieht.) Die vom Bodenſatze klar abgegoſſene Säure deſtillire man nochmals, damit die lezte nicht mehr gefällete ſalpeterſaure Schwererde in der Retorte zurückbleibe.

Der übergegangenen Säure ſetze man dann zweitens von einer geſättigten Auflöſung des **Silberſalpeters** (§. 506.) zu, ſo viel, bis kein Niederſchlag (ſalzſaures Silberoxyd) mehr erſcheint; die klar abgegoſſene Säure deſtillire man endlich nochmals über rc.

Salzſäure.

§. 1117.

Salzſäure (§. 204.) zu gewinnen, dient ein ganz ähnlicher Proceß, auf (reines) **Kochſalz** (§. 356.) angewandt. Große, ſehr kalte Vorlagen ſind hier noch nöthiger.

Die Bereitung der **Salzſäure**, als Gas, ſ. oben §. 1083. Um ſie im tropfbaren Zuſtande zu haben, iſt allemal der Zuſatz von etwas Waſſer nöthig. Um ſehr **ſtarke rauchende Salzſäure** zu erhalten, gieſſe man auf 4 Theile nur nicht feuchtes Kochſalz 2 Theile rauchende **Schwefelſäure**, die vorher mit 1 1/2 bis 2 Theilen Waſſers verdünnt worden. Bei nicht großer Kälte und ohne Woulfe'ſchen Apparat werden 2 1/2 bis 3 Theile Waſſer nöthig ſeyn. Für ſchwächere Säure ſind 2 Theilen weiſſer Schwefelſäure 3 1/2, 4, 5 Theile Waſſer zuzuſetzen, das auch theils in der Vorlage vorgeſchlagen werden kann.

Anwendung des **Eiſenvitriols** (§. 1114.) iſt hier unſtatthaft, weil die Salzſäure das Eiſenoxyd mit verflüchtiget; **Thon** (ebend.), der nicht eiſenhaltig, kann aber auch hier angewandt werden; dabei wird noch Waſſer vorgeſchlagen.

§. 1118.

§. 1118.

Von Schwefelſäure wird die Salzſäure, wie die Salpeterſäure (§. 1116), durch Schwererde, es verſteht ſich, durch ſalzſaure, gereinigt. Vom Eiſenoxyd, das die käufliche, vom eiſenhaltigen Thon, auch vom Eiſengehalt gemeinen Kochſalzes, hat, wird ſie durch blauſaures Kali befreit.

Man tröpfle nach und nach von reiner blauſaurer Kalilauge in die Salzſäure, ſo viel, bis kein blauer Niederſchlag mehr erſcheint, und deſtillire nachher die klar abgegoſſene Säure nochmals.

Es kann aber gleich bei der Gewinnung eine eiſenfreie Salzſäure erhalten werden, wenn man gereinigtes Kochſalz (oder Friedrichshaller Mutterlauge, die kein Eiſen hält, §. 1180.) und gereinigte Schwefelſäure anwendet.

§. 1119.

Oxydirte Salzſäure (§. 208.), im tropfbaren Zuſtande zu gewinnen, iſt jener Proceß für die Bereitung derſelben im Gaszuſtande (§. 1084) bloß dahin abzuändern, daß man eine in den Retortenhals luftdicht eingefugte Γ-röhre in vorgeſchlagenes kaltes Waſſer leitet, aus dem zweihalſigen Vorlage eine Π-röhre in eine zweite ꝛc.

Soll gemeine Salzſäure dabei genau vermieden werden, ſo leite man die erſte Röhre in heiſſes Waſſer, welches das Gas der gemeinen Salzſäure verſchluckt, aber das der oxydirten fahren läßt.

Flußſäure.

§. 1120.

Zur Gewinnung der Flußſäure (§. 215.) im tropfbaren Zuſtande, iſt der oben (§. 1086.) beſchriebene Proceß nur dahin abzuändern, daß eine metallene Deſtillations-

geräth-

geräthſchaft angewandt, und die entwäſſerte Schwefelſäure mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer verdünnt wird.

Unter den Gefäßen von unedlen Metallen ſcheinen bleierne hier faſt am beſten, da das entſtehende flußſaure Bleioxyd ſich faſt ganz als Niederſchlag abſetzt.

Phosphorſäure.

§. 1121.

Phosphorſäure (§. 219.) wird am einfachſten bereitet, indem man **Phosphor** (§. 120.) in einer großen (1 Fuß breiten, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß hohen) Flaſche nach und nach bei kleinen Quantitäten (2 Gran) verbrennt, und die Nebel von kaltem Waſſer verſchlucken läßt; oder indem man eine größere Quantität deſſelben offen an die Luft legt, ſo daß er (leuchtend) ſich langſam oxydirt und zu wäſſeriger Säure zerfließt (§§. 124. 221.).

Zur erſten Methode iſt auf den Boden der Flaſche (1/2 Zoll hoch) Waſſer zu gieſſen, ihre innere Fläche anzufeuchten, auf die Mitte des Bodens ein porcelanenes Schälchen zu ſtellen, auf dieſes jedesmal der Ph. durch eine Röhre herabzuſenken, mit einem warmen Drathe anzuzünden, dann die Mündung mit einer Glasſcheibe zu bedecken. Nachdem alle Nebel verſchluckt ſind, wird dies wiederholt ꝛc.

Zur zweiten iſt ein Stück Phosphor (10 bis 20 Gr. ſchwer) an einem **kühlen** Orte queer in einen **Glastrichter** zu legen, der in einem Zuckerglaſe ruht.

In beiden Fällen iſt am Ende die wäſſerige Säure in einem langhalſigen Kolben durch Abdunſtung des Waſſers einzuengen.

§. 1122.

Bequemer, doch koſtbarer, wird der Phosphor in ſtarker Salpeterſäure oxydirt, die dann von der entſtandenen Phosphorſäure durch Deſtillation (Begieſſung des Rück-

Rückſtandes mit Waſſer, und nochmalige Deſtillation ꝛc.) abgeſchieden werden kann.

Lavoiſier phyſ. chem. Schr. III. S. 281.

Höchſt ſtarke rauchende Säure iſt vorher mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer zu verdünnen. Während die Säure in einer Tubulatretorte liegt, wird Phosphor bei (jedesmal mit weiſſem Fließpapier wohl abzutrocknenden) kleinen Quantitäten nach und nach durch den Tubulus hineingetragen, und dieſes nach Endigung der Aufwallung des Salpetergaſes (§. 196.) wiederholt, bis die lezte Quantität keine Einwirkung mehr erleidet.

§. 1123.

Die in beiden Proceſſen gewonnene Phosphorſäure kann zulezt in einem porcelanenen Schälchen eingedickt werden, bis ſie ſo dicklich, als Syrup, wird. Durch glühenden Fluß kann man ſie völlig entwäſſern; ſo auf ein Kupferblech ausgegoſſen, erſcheint ſie glaſig (§. 219.); es iſt aber dieſes nicht wohl möglich, ohne ſie zu verunreinigen, weil ſie im glühenden Fluſſe Tiegel von Thon, Silber, ſelbſt von Platin — angreift.

§. 1124.

Da dieſe Säure in dem phosphorſauren Kalke der Knochen ſchon fertig liegt, ſo kann ſie aus dieſem durch Salpeterſäure und Schwefelſäure abgeſchieden werden.

Gahn in den *med. comment. of Edinburgh.* Deutſche Ueberſ. Altenb. 1776. III. 1. S. 97.

Gebrannte Knochen werden in hinreichender Menge gewäſſerter Salpeterſäure aufgelöſet, wodurch ſalpeterſaurer Kalk und ſäuerlicher phosphorſaurer Kalk entſtehen (§. 390.). Durch zugeſetzte Schwefelſäure wird der Kalk als Gyps (§. 319.) gefället (§. 285.).

Da aber hier nicht aller Kalk fällt, 1) weil der Gyps im Waſſer nicht ganz unauflöslich iſt, 2) weil der auflösliche

ſäuer=

ſäuerliche phosphorſaure Kalk auch bei der Schwefelſäure beſteht, ſo iſt aus der klar geſeiheten Flüſſigkeit, nach Abdunſtung der Salpeterſäure und vielen Waſſers, wobei noch viel Kalk als Gyps ſich abſetzt, wieder zu verdünnen und zu ſeihen, dann nach Wiegleb (Crell's n. Entd. II, S. 5.) erſt aller Kalk mit **kohlenſaurem Ammonium** als kohlenſaurer Kalk zu fällen, und die abermals geſeihete (**phosphorſaures Ammonium** enthaltende) Flüſſigkeit einzutrocknen; der neutralſalzige Rückſtand in einem thönernen Schmelztiegel zu erhitzen, (daß das Ammonium entweiche,) die rückſtändige Phosphorſäure in glühenden Fluß zu bringen und auf ein Kupferblech auszugieſſen.

Der Proceß kann allenfalls **ohne Salpeterſäure**, bloß mit **Schwefelſäure** (gegen 4 Th. gebrannte Knochen 3 Th. Säure mit 9 Th. Waſſer) mit dreitägiger Digeſtion unter öfterem Umrühren verrichtet werden.

Boraxſäure.

§. 1125.

Boraxſäure (§. 224.) wird aus dem Borax (§. 391.) mit Zerſetzung deſſelben durch Schwefelſäure gewonnen.

Einer geſättigten Auflöſung des **Borax** in heiſſem Waſſer iſt, unter Umrühren, allmälig entwäſſerte **Schwefelſäure** zuzutröpfeln, bis die Flüſſigkeit einen ſäuerlichen Geſchmack erhält, und Laemuspapier ſchwach röthet. In der erkalteten Auflöſung findet man die frei gewordene Boraxſäure kryſtalliſirt.

Blauſäure.

§. 1126.

Die **Blauſäure** (§. 819.) zu gewinnen, iſt **blauſaures Kali** (§. 796. b.) gerade ſo mit Schwefelſäure zu behandeln, wie Kochſalz zur Gewinnung der Salzſäure (§. 1117.).

Wein-

Weinſteinſäure.

§. 1127.

Weinſteinſäure (§. 839.) iſt aus gereinigtem **Weinſteine** (§. 840.) zu gewinnen, indem man ſie dem Kali durch **Kalk** entreißt, und aus dem im Waſſer unauflöslichen weinſteinſauren Kalke durch gewäſſerte **Schwefelſäure** wieder frei macht, ſo daß dieſe an den Kalk tritt, die Weinſteinſäure aber frei wird, und ins Waſſer geht. Die klar abgeſeihete Flüſſigkeit iſt durch Abdunſtung und Abkühlung zu kryſtalliſiren.

Einer ſiedheiſſen Auflöſung von gereinigtem **Weinſteine** (100 Th.) in Waſſer (3000 Th.) ſetze man ſo viel (28 Th.) **kohlenſauren Kalk** zu, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt. Den gefallenen **weinſteinſauren Kalk** übergieſſe man (nachdem die neutrale Lauge von ihm abgegoſſen und er ausgewaſchen worden,) mit (30 Th.) entwäſſerter **Schwefelſäure**, die mit (270 Th.) Waſſer verdünnt worden. Nach mehrtägiger Digeſtion zu prüfen, ob die rechte Quantität Schwefelſäure zugeſetzt ſey, dient das Zutröpfeln einer Auflöſung von Bleiſalpeter, mit etwas freier Salpeterſäure, welche, wenn die Flüſſigkeit bloß Weinſteinſäure hält, nichts fallen läßt, wenn aber zu viel Schwefelſäure zugeſetzt war, alſo freigebliebene ſich in der Flüſſigkeit befindet, ſchwefelſaures Bleioxyd fallen läßt (§. 591.). Im leztern Falle iſt noch weinſteinſaurer Kalk zuzuſetzen ꝛc. Endlich iſt durch Abdunſtung die Flüſſigkeit einzuengen, wodurch erſt noch etwas Gyps, zulezt die Weinſteinſäure ſelbſt ſich kryſtalliſirt.

Man **reiniget** dieſe von noch anhängendem Gypſe durch Auflöſung in ſehr wenigem Waſſer (§. 839. 319.), genauer durch Alkohol (§. 839. 309.).

Sauerkleeſäure.

§. 1128.

Sauerkleeſäure (§. 848.) kann auf ähnliche Weiſe aus dem Sauerkleeſalze, welches in Thüringen, in Schwaben, in der Schweiz, im Großen durch Abdunſtung des ausgepreßten Safts jener Gewächſe (§. 849.) und Abkühlung deſſelben in thönernen Schaalen gewonnen, dann durch nochmaliges Auflöſen und Kryſtalliſiren gereinigt wird, bereitet werden, mit dem Unterſchiede, daß man ſich ſtatt der Kalkerde hier der **Schwererde** bedienen muß, weil die Schwefelſäure aus ſauerkleeſaurer Kalkerde die Sauerkleeſäure nicht abſcheiden könnte (§. 851.).

§. 1129.

Eine andere Gewinnung derſelben beſteht darin, **Zucker** durch Salpeterſäure zu oxydiren, wie ſich ſchon aus §. 869. ergiebt.

Die nach der zweiten Behandlung mit Salpeterſäure gebildeten Kryſtalle ſind von anhängender Salpeterſäure durch wiederholtes Aufgieſſen reinen Waſſers und neues Deſtilliren, am Ende auch noch durch Auflöſen in Waſſer, Kryſtalliſiren, Abgieſſen der Mutterlauge ꝛc. (§. 1106.) zu befreien.

Citronenſäure.

§. 1130.

Citronenſäure (§. 852.) wird aus **Citronenſafte**, wohlfeiler aus **Johannisbeerenſafte**, durch Kalk abgeſchieden, und kann dann aus dem entſtandenen citronenſauren Kalke, wie die Weinſteinſäure (§. 1127.) frei gemacht werden.

Das Anhängen des Extractivſtoffs an den citronenſauren Kalk zu vermeiden, ſetze man dem Citronenſafte nicht kohlenſauren Kalk, ſondern eine Auflöſung ſalzſauren Kalkes zu, ſo viel, bis kein Niederſchlag mehr erfolgt.

Apfel-

Apfelſäure.

§. 1131.

Apfelſäure (§. 853.) gewinnen wir am reinſten aus dem Safte reifer ſaurer Äpfel. Wenn dieſer mit Kalk geſättigt wird, ſo fällt freilich der entſtehende apfelſaure Kalk, wegen ſeiner Auflöslichkeit im Waſſer, nicht nieder. Er kann aber durch Alkohol gefället (§. 975.), und dann, nach Abdunſtung des Alkohols, durch Schwefelſäure zerſetzt werden, ſo daß dieſe an den Kalk tritt, die frei werdende Apfelſäure ins Waſſer geht ꝛc.

Im feſten Zuſtande läßt dieſe Säure ſich nicht darſtellen; ſchon die Einengung der flüſſigen Säure darf nicht ſehr weit getrieben werden, weil ſie leicht braun wird.

Eſſigſäure.

§. 1132.

Eſſigſäure (§. 854.) iſt aus gutem reinem Eſſige (am beſten aus Wein- und Obſteſſig) durch Deſtillation zu bereiten. Die Eſſigſäure mit Waſſer geht über, die anderen Stoffe des Eſſigs, Weinſtein, Eiweißſtoff, ꝛc. bleiben mit Waſſer in der Blaſe ꝛc. zurück.

Da der Eſſig leicht brandig wird, und dann ſogleich die übergehende Säure den dadurch entſtehenden häßlichen Geruch und Geſchmack erhält, ſo darf die Deſtillation nicht weit, etwa auf die Hälfte des Ganzen, getrieben werden, und auch dabei iſt die Vorlage zu wechſeln, damit, wenn ja das zulezt übergehende brandig wird, doch das vorher übergegangene rein ſey.

Die Blaſe zu dieſer Deſtillation darf von Kupfer und gut verzinnt ſeyn; der Helm ſey von Zinn, noch beſſer von Steingut, ſo auch die Kühlröhre.

§. 1133.

Die ſo gewonnene Eſſigſäure iſt ſehr wäſſerig, mehr als der rohe Eſſig, weil das Waſſer flüchtiger iſt, als die Eſſigſäure. Sie zu entwäſſern, iſt das einfachſte Mittel eine Froſtkälte von — 5° bis 10° R., in welcher ein groſſer Theil des Waſſers gefriert. Sie in noch höherem Grade zu entwäſſern, bereite man aus der durch Deſtillation gewonnenen wäſſerigen Säure mit Natrum eſſigſaures Natrum, und ſcheide aus den trocknen Kryſtallen deſſelben (4 Theilen) durch entwäſſerte weiſſe Schwefelſäure (3 Theile) die Eſſigſäure aus, welche nachher durch eſſigſaure Schwererde von Schwefelſäure zu reinigen iſt (§. 1116.).

Io. Chph. Weſtendorf *de optima acetum concentratum conficiendi ratione*. Goett. 1772. 4.

Lowitz's Anwendung des *Kali sulphuricum acidulum* (§. 312.) (8 Th. deſſelben zu 3 Theilen eſſigſaurem Kali) ſtatt der Schwefelſäure, weil es noch weniger Waſſer hat, als dieſe. Crell's Annalen. 1790. I. S. 303.

§. 1134.

Auch im beträchtlich entwäſſerten Zuſtande, und zugleich weniger kohlenſtoffhaltig, kann man die Eſſigſäure durch Deſtillation aus eſſigſaurem Kupferſalze gewinnen (§. 855.).

Comte de Lauraguais im *Journal des Sçavans*. 1754. Juill. p. 318.

§. 1135.

Wenn die Eſſigſäure etwa brandigen Geruch und Geſchmack erhalten hat, ſo kann ihr derſelbe durch ausgeglüheten Kohlenſtaub benommen werden. S. von dieſem unten §. 1254.

Auf 1 Theil ſolchen Kohlenſtaubs gieſſe man nur ſo wenig Eſſigſäure (oder jede andere zu reinigende Flüſſigkeit), daß

daß der Staub mit ihr recht durchfeuchtet und vermengt wird, und nicht ſchwimme, dann noch 4 bis 5 Theile nach, digerire das Gemeng unter öfterem Umrühren 6 Stunden und länger, bis an einer geſeiheten Probequantität keine brandige Beſchaffenheit mehr bemerkt wird, und ſeihe endlich die ganze Flüſſigkeit mit Nachwaſchung durch.

Gallusſäure.

§. 1136.

Gallusſäure (§. 861.) kann aus den Galläpfeln durch Aufgieſſung ſiedenden Waſſers (1 : 5), oder durch Digeſtion mit **Alkohol** (1 : 6) ausgezogen werden (§. 1021. 1024.). Das leztere Auflöſungsmittel iſt aber vorzuziehen, weil das Waſſer mehr fremde Stoffe neben der Gallusſäure auszieht, als der Alkohol. Man hat auf dieſe Weiſe die für manche Zwecke ſchon brauchbare **geiſtige Galläpfeltinctur.** Um aus dieſer das mit aufgelöſete Harz zu entfernen, verdünne man ſie mit der doppelten Quantität deſtillirten Waſſers, ſeihe ſie durch, deſtillire den Alkohol ab, und trockne den Rückſtand in der Retorte mit gelinder Hitze ein. Um aus dieſem die bloße Gallusſäure, ohne Gerbeſtoff, zu erhalten, ziehe man ſie entweder mit abſolutem Alkohol (§. 864.) aus, oder man treibe mit mäßig verſtärkter Hitze die Gallusſäure zu einem Sublimate auf, der nachher mit Waſſer aus dem Retortenhalſe ꝛc. aufzulöſen iſt.

Benzoeſäure.

§. 1137.

Benzoeſäure (§. 866.) wird am einfachſten aus dem **Benzoeharze** durch **Sublimation** ausgeſchieden.

Gepulvertes **Benzoeharz** iſt in einem Schmelztiegel, der nur zum Drittheil ſeiner Höhe damit gefüllt iſt, und auf dem

dem Boden einer Sandcapelle aufſteht, gelinde zu erhitzen, bis es ſchmilzt und Nebel ausſtößt. Dann iſt ein papierner hohler Kegel, ſchmal und hoch, auf die Mündung des Tiegels zu ſetzen. Der Nebel verdichtet ſich in demſelben zu nadelförmigen Kryſtallen.

§. 1138.

Da aber auf dieſe Weiſe unvermeidlich ein Theil des ſauren Nebels entweicht, auch die lezte Säure durch brandigen Oeldunſt mehr oder weniger verunreiniget werden kann, ſo iſt es vortheilhafter, aus dem gepůlverten Harze (12 Theile) die Säure durch ſtundenlanges Sieden mit Waſſer (96 Theilen), in welches man **Kalk** (4 Th.) geſchüttet hat, der vorher (mit 12 Theilen Waſſer) gelöſcht worden, auszuziehen; die klar geſeihete Lauge auf 24 Theile einzuengen, dann die Benzoeſäure durch Salzſäure zu fällen (§. 866. b.). Die mit kaltem Waſſer ausgewaſchene Säure kann dann durch Auflöſen in der 24fachen Quantität ſiedheiſſen Waſſers und langſame Abkühlung kryſtalliſirt werden.

Scheele in Crell's n. Entd. III. S. 98. Nach Göttling (prakt. Vortheile pharm. Operationen. S. 1.) durch kohlenſaures **Kali** (3 Theile gegen einen Theil Benzoeharz).

Ameiſenſäure.

§. 1139.

Ameiſenſäure (§. 921.) wird aus Ameiſen durch Waſſer abgeſchieden.

Lebendige Ameiſen ſind mit ſo viel ſiedendem Waſſer zu übergieſſen, daß ſie davon ganz bedeckt ſind, dann die Flüſſigkeit in einem leinenen Seihetuche gelind auszupreſſen. Die durchgegangene Flüſſigkeit iſt nach §. 1135. mit ausgeglüheten Kohlen zu behandeln, um die öligten und andere durch

durch einige Quetſchung der Ameiſen eingemengten Theile wegzuſchaffen, dann klar durchzuſeihen.

Bernſteinſäure.

§. 1140.

Bernſteinſäure (§. 962.) wird aus Bernſtein durch trockene Deſtillation gewonnen.

Reinlich geſammlete und wohl geleſene **Abfallſtückchen** von bearbeitetem Bernſteine können dazu benutzt werden. Die Deſtillation geſchieht aus einer gläſernen Retorte, welche halb damit anzufüllen iſt, bei langſam verſtärktem Feuer, das erſt in ſtärkerer Hitze ſich entbindende zähere Oel zu vermeiden. In der Vorlage iſt etwas Waſſer (die Hälfte vom Gewicht des Bernſteins) vorzuſchlagen, um alle Säure wäſſerig zu bekommen, weil ſie dann weniger mit dem brandigen Oele verunreinigt wird, als die Kryſtalle. Dieſe iſt dann durch Behandlung mit Kohlenſtaube nach §. 1135. vom brandigen Oele zu befreien, durch Abdampfung und Abkühlung zu kryſtalliſiren.

B. Kalien.

Pflanzenkali.

§. 1141.

Vorzugsweiſe ſogenanntes Kali oder Pflanzenkali (§. 231.) kann aus jeder gemeinen Aſche von allerlei Gewächſen als kohlenſaures (§. 818. 832.) gewonnen werden, indem man dieſe auslaugt (§. 1020.), die Lauge durch Abdunſtung eintrocknet und das trockne Salz durch Ausglühen vollends entwäſſert. So geſchieht es bei dem im Handel für mancherlei Gewerbe gewöhnlichen Salze, welches unter dem Namen Pottaſche (*Cineres clavellati*) bekannt iſt.

Die Aſche zu dieſem iſt gewöhnlich **Holzaſche**, von Holz, das zu anderen Zwecken in Oefen oder auf Heerden, oder auch in großen Waldungen nur zur Bereitung von Pottaſche verbrannt worden. Es können aber auch Farrenkräuter, Tabaksſtengel durch Einäſchern als Pottaſche benutzt werden.

Aſche mit **fremden** Körpern vermengt iſt verwerflich.

Zum **Auslaugen** der Aſche dienen im Großen hölzerne Fäſſer (**Aeſcher**), deren jeder einige Zolle über dem gewöhnlichen Boden einen zweiten mit vielen Löchern, und dicht über dem untern Boden zwei Zapfhähne in entgegengeſetzten Richtungen hat, um aus einem die erſte ſtarke, aus dem andern die folgende ſchwache Lauge in verſchiedene Rinnen ablaſſen zu können. Die im **Netzkaſten** vorher mit wenig Waſſer zum Ballen befeuchtete Aſche iſt in ſolche Aeſcher auf den mit Stroh belegten Boden zu ſchlagen, und durch abſatzweiſe langſam eingelaſſenes ſiedheiſſes Waſſer auszulaugen, bis das lezte geſchmacklos abläuft.

Die ſchwache Lauge iſt ferner durch Gieſſen auf friſche Aſche zu verſtärken, nur die ſtarke (**ſiedwürdige**) iſt der Abdünſtung in eiſernen Pfannen zu übergeben, die mit gelindem Sieden nur bis zum völligen Eintrocknen fortzuſetzen iſt, ſo daß das trockene Salz (**rohe Pottaſche**) noch leicht genug vom Pfannenboden losgeht.

Dieſes iſt ſogleich in dem überwölbten **Glühofen** (der Schlüter'ſche [Abbild. Taf. XII. Fig. 4.] hat den Glühheerd für die Pottaſche in der Mitte, und an jeder Seite deſſelben einen Feuerheerd) nach und nach unter ſtetem Hin- und Herrühren ſo lange zu glühen, bis ſie hinlänglich weiß, dürr und hart iſt. Sobald ſie, vom Glühheerde auf den niedrigeren Kühlheerd gezogen, auf dieſem genug abgekühlt iſt, iſt ſie noch warm in trockene luftdichte hölzerne Fäſſer zu packen, die genau zu verſchlieſſen und ſehr trocken zu halten ſind.

§. 1142.

§. 1142.

Gute Pottaſche ſieht weiß mit bläulichen Flecken (vom Manganoxyd) aus, wird bald an der Luft feucht, läßt bei der Auflöſung in genug heiſſem Waſſer ſehr wenig, insbeſondere keine Kohlenſtücke, Sand, Steinchen ꝛc. zurück. Sie iſt übrigens deſto beſſer, das heißt, deſto reicher an kohlenſaurem Kali, je größere Menge derſelben Säure ſie ſättigen, alſo je größere Menge Alaun ſie zerſetzen (ſeine Thonerde fällen) kann.

§. 1143.

Auch in der beſten Pottaſche hat das kohlenſaure Kali beträchtlich viel (an 10 Procent) **ſchwefelſaures Kali**, etwas (etwa 1 Procent) **ſalzſaures Kali, Kieſelerde, Eiſen- und Manganoxyd** neben ſich, von denen es durch Auflöſen in Waſſer ꝛc. **gereiniget** werden kann.

Man löſe 1 Theil Pottaſche in 4 Theilen reinen ſiedheiſſen Waſſers auf, dunſte die vom unaufgelöſeten Rückſtande (Kohlentheilchen, Erde ꝛc.) klar abgeſeihete Lauge etwa zur Hälfte ab, und laſſe ſie einige Monate lang kühl ſtehen. Die ſchwerauflöslichen Neutralſalze kryſtalliſiren ſich heraus, auch fällt, weil das Kali mehr Kohlenſäure anzieht, aufgelöſet geweſene Kieſelerde nach und nach nieder. Die wieder geſeihete Lauge liefert durch Eintrocknen ein ſchon ziemlich reines kohlenſaures Kali (**gereinigte Pottaſche**).

Um es vollends zu reinigen, iſt es von neuem in 2 Th. kalten Waſſers aufzulöſen, und die geſeihete Auflöſung in mit **kohlenſaurem Gaſe** gefüllte Flaſchen zu gieſſen, ſo daß jede Flaſche nur zum Achttheil mit Lauge, übrigens mit Gaſe gefüllt iſt; durch Herumwälzen der geſchloſſenen Flaſche ſchluckt es bald einige Kohlenſäure ein; nachdem ſie eine Nacht über an einem kühlen Orte geſtanden, gieſſe man die Lauge in eine friſche mit Gas gefüllte Flaſche ꝛc.

In

In der dann lange ruhig ſtehenden Lauge ſetzt ſich noch Kieſelerde ab, und es kryſtalliſirt ſich reines mit Kohlenſäure geſättigtes Kali.

Wurzer's Reinigung durch eſſigſaure Schwererde und eſſigſaures Silber. Crell's chem. Ann. 1796. II. S. 305.

Das aus eingeäſchertem Wermuth gewonnene Wermuthſalz (*Sal Absinthii*), eben ſo das aus Erdrauch, Ginſter ꝛc., ſind, eben ſo gereinigt, vom gereinigten Pottaſchenkali gar nicht verſchieden.

§. 1144.

Weinſtein (§. 840.) in einem Schmelztiegel geglühet, bis er keinen Nebel mehr ausſtößt, giebt durch Auslaugen des Rückſtands ꝛc. das ſogenannte **Weinſteinſalz** (*Sal Tartari*), welches ebenfalls kohlenſaures Kali, aber zumal aus gereinigtem Weinſteine, gleich vom Anfange viel minder unrein, als die Pottaſche, daher für manche Zwecke ohne weiteres brauchbar, dann durch die gleichen Mittel leichter zu reinigen iſt.

§. 1145.

Gereinigter Salpeter giebt durch Verpuffung (§. 338.) mit **Weinſteine**, indem beider Säuren einander wechſelſeitig zerſtören, kohlenſaures Kali.

Beide ſind genau zu mengen, und ſo allmälig in einen glühenden Tiegel zu tragen.

So entſteht der ſogenannte **weiſſe Fluß** (*Fluxus albus*) aus gleichen Theilen gereinigten Salpeters und rohen (beſſer gereinigten) Weinſteins, ein ſchon ziemlich reines kohlenſaures Kali. Der Tiegel muß nicht zu ſtark glühen, damit die Maſſe nicht am Ende flieſſe und Kieſelerde auflöſe.

Aus einem Th. Salpeters und drei Th. rohen Weinſteins entſteht, weil bei dieſem Verhältniſſe der Salpeter nicht allen Kohlenſtoff des Weinſteins zerſtören kann, ein ſchwarzes Gemeng von kohlenſaurem Kali und Kohle, welches **ſchwarzer Fluß** (*Fluxus niger*) genannt wird.

§. 1146.

§. 1146.

Aus dem kohlenſauren Kali das reine oder ätzende Kali (§. 229.) darzuſtellen, dient (§. 284. 300.) der (ſogenannte gebrannte) Kalk (§. 298.). Eine Lauge von 2 Theilen kohlenſauren Kali's (und 8 bis 10 Theilen Waſſers) mit 1 Theile Kalks eine Weile gekocht, dann (durch Leinwand und leinenes Fließpapier) geſeihet, iſt Aetzlauge; eingeengt, bis ſie ein Ei trägt, die ſogenannte Meiſterlauge der Seifenſieder. Durch Abdunſtung zur Trockne und glühenden Fluß giebt dieſe das trockene ätzende Kali, welches erkaltet feſt und hart wird, dann ſogleich in trockenen, genau zu ſchlieſſenden, Gefäßen vor der Luft verwahrt werden muß.

Zum gemeinen Gebrauche können (gereinigte) Pottaſche oder gar Aſchenlauge und gemeiner Kalk, eiſerne Keſſel, thönerne Schmelztiegel dienen: für die eigentliche, zumal analytiſche, Chemie müſſen reines kohlenſaures Kali und reiner weiſſer Kalkſpath oder Marmor in Glaskolben und Platintiegeln behandelt werden.

Wenn ein zur Prüfung abgeſeihter kleiner Theil der Lauge noch mit Säuren aufbrauſet, ſo iſt noch mehr Kalk zuzuſetzen. Wenn ein ſolcher hingegen mit kohlenſaurer Kalilauge einen Niederſchlag giebt, ſo iſt zu viel Kalk zugeſetzt, ſo daß einiger, der keine Kohlenſäure mehr gefunden, im Waſſer aufgelöſet worden: dann iſt noch kohlenſaures Kali zuzuſetzen. Für die Zerlegung der Steine läßt man lieber dem Kali noch etwas weniges Kohlenſäure, damit die Lauge um ſo gewiſſer keine Kalkerde enthalte.

Aufzuhebende Aetzlauge iſt genau vor der Luft zu verwahren.

Natrum.

§. 1147.

Natrum (§. 238.) können wir als natürliches kohlenſaures Natrum (§. 293. b.) in Menge haben, welches

ches nur durch Auflöſen in Waſſer ꝛc. von eingemengten Unreinigkeiten zu befreien iſt. Man gewinnt es aber auch ſchon ſeit langer Zeit an den Küſten von Egypten, Spanien ꝛc. durch Verbrennung der dort wachſenden Pflanzen (§. 832.) in Gruben; indem man in dieſen die noch glühende Aſche mit eiſernen Stäben zuſammenſtößt, ballt ſie ſich in Klumpen zuſammen; ſo kommt ſie im Handel unter dem Namen **Sode** (*Soda*) vor. Aus der Sode kohlenſaures Natrum zu gewinnen, wird im allgemeinen gerade ſo, wie bei der Reinigung der Pottaſche (§. 1143.) verfahren.

Die Sode hat in ihrer Art alle die Unreinigkeiten, welche die gemeine Pflanzenaſche in der ihrigen hat: ſchwefelſaures Natrum, ſalzſaures Natrum, Kohle (die auch im Glühen ein wenig Schwefelnatrum erzeugt), Kieſelerde ꝛc. Die reichſten an kohlenſaurem Kali ſind die **alexandriniſche** und **ſpaniſche**, auch die **languedoker**; ſchlechter die *Sode de Varech* aus der Normandie, der ſchottiſche **Kelp** ꝛc.

§. 1148.

Wegen des theuren Preiſes und oft geringen Gehaltes der Sode hat man in der neueren Zeit angefangen, Natrum aus Glauberſalz (§. 313.) oder Kochſalz (§. 356.) durch kohlenſaures Kali als kohlenſaures Natrum auszuſcheiden (§. 284.).

Am leichteſten iſt die Gewinnung aus dem Glauberſalze. 16 Th. Glauberſalz (noch in Kryſtallen) und 7 Th. gereinigte **Pottaſche** ſind mit einander in ſo wenig als möglich ſiedheiſſen Waſſers aufzulöſen, und die Auflöſung in die Froſtkälte zu ſtellen. Das ſchwerauflösliche ſchwefelſaure Kali kryſtalliſirt ſich großentheils heraus; aus der abgegoſſenen und noch eingeengten Mutterlauge das übrige; in der lezten Mutterlauge kryſtalliſirt ſich das kohlenſaure Natrum. Wiegleb Handb. der Chemie. 3. Ausg. II. Berlin 1796. S. 90.

Mehr Schwierigkeit hat die Gewinnung aus (gleichviel) Kochſalz und gereinigter Pottaſche, jedes Salz in 3 Th. kalten Waſſers aufgelöſet, weil das ſalzſaure Kali, als minder ſchweraufllöslich, ſich nicht ſo leicht ganz herauskryſtalliſirt, als das ſchwefelſaure. Man gieſſe beide Laugen zuſammen, dunſte das Ganze zum Kryſtallhäutchen (§. 1102.) des ſalzſauren Kali ab, und ſtelle es an einen nicht zu kühlen Ort; es wird ſalzſaures Kali anſchieſſen. Die noch lau abgegoſſene Lauge, an einen kalten Ort geſtellt, wird Kryſtalle von kohlenſaurem Natrum geben. Mit deſſen Mutterlauge iſt dann das gleiche Verfahren zu wiederholen ꝛc. Meyer in den Beitr. zu Crell's Annalen. II. 1. S. 48. Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abh. I. S. 133.

Beide Proceſſe gelingen nur bei großen Quantitäten, z. E. von 10 Pf. Kochſalz ꝛc.

Curadeau's Scheidung des Natrums aus Kochſalze durch (die dreifache Menge) Bleioxyd auf dem naſſen Wege. de la Metherie *obss. sur la phys.* XLI. pag 108. Trommsdorff in ſ. Journ. der Pharm. IV. 2. S. 150.

§. 1048. b.

Das im Handel vorkommende kohlenſaure Natrum hat gemeiniglich viel Glauberſalz bei ſich, welches um ſo ſchlimmer iſt, da beide Salze ungefähr gleich leicht im Waſſer aufgelöſt werden, beide im Alkohol unauflöslich ſind, beide an der Luft zerfallen. Eine, aber im Großen zu koſtbare, Methode, es davon zu reinigen, beſteht darin, es mit Eſſigſäure zu ſättigen; dann mit eſſigſaurer Schwererde die Schwefelſäure zu fällen (§. 322.), ſo daß nun alles eſſigſaures Natrum iſt; dann dieſes durch Ausglühen in kohlenſaures zu verwandeln.

§. 1149.

Die Verwandlung des kohlenſauren Natrums in ätzendes geſchieht ganz ſo, wie bei dem Kali (§. 1146.).

Ammo-

Ammonium.

§. 1150.

Wie Ammonium (§. 242.) im Gaszuſtande gewonnen werde, iſt oben (§. 1087.) gelehrt worden. Um es im tropfbaren Zuſtande (*Liquor Ammonii* cauſtici) zu erhalten, iſt bei dem Gebrauche derſelben Materialien Waſſer beizufügen.

Man ſchütte 1 Th. Salmiak und 2 Th. gebrannten Kalk, der aber vorher mit der nöthigen Menge Waſſer zu Staubkalke gelöſcht worden (§. 298.), beides nach Abkühlung des Kalks wohlgemengt in eine Glasretorte, und verfahre mit angelegter Vorlage bei recht kalter Witterung nach jenen Regeln der Deſtillation (§. 1034. 1035.).

Stärker kann man das tropfbare Ammonium bereiten, wenn man die Göttling'ſche Vorrichtung (Abbild. Taf. VII. Fig. 3.) anwendet, wie oben §. 1109. angegeben worden (Almanach für Scheidekünſtler. 1795. S. 10.). Dabei iſt noch der Vortheil, daß das trockene Gemeng leicht wieder aus der Retorte herausgeht, da ſonſt der ſalzſaure Kalk mit viel überſchüſſigem Kalke, ſobald er durch Waſſer zuſammengegangen, nicht herauszubringen iſt.

§. 1150. b.

Kohlenſaures Ammonium iſt, wenn man es ganz frei von brandigem Oele verlangt, ebenfalls aus Salmiak zu bereiten, durch kohlenſauren Kalk, oder kohlenſaures Kali, vermöge doppelter Wahlanziehung.

Es im feſten Zuſtande zu gewinnen, ſchütte man ein trockenes Gemeng von 1 Th. Salmiak und 3 Th. kohlenſaurem Kalk (Kreide) in eine Retorte mit angelegter Vorlage, und bewirke die Zerſetzung durch hinlängliche Hitze. Die Kryſtalle ſetzen ſich in der Vorlage an.

Es im wäſſerigen Zuſtande (*Liquor Ammonii* carbonici) zu erhalten, gieſſe man zu 1 Th. Salmiak und 3 Th. gereinig-

reinigter Pottaſche in einer Retorte 4 bis 5 Th. Waſſer und deſtillire. Hier iſt viel ſchwächere Hitze hinreichend.

Sowohl bei dem ätzenden, als dem kohlenſauren Ammonium iſt es beſſer, lieber zu viel als zu wenig Kalk oder Kali zuzuſetzen, damit kein ſalzſaures Ammonium unzerſetzt mit übergehe.

§. 1151.

Zur Bereitung des Salmiaks ſelbſt, auch zu einem gewiſſen mediciniſchen Zwecke, bereitet man das kohlenſaure Ammonium aus **thieriſchen Stoffen** (§. 913.) durch trockene Deſtillation (§. 810. 811.).

Am tauglichſten iſt **Hirſchhorn**, weil es ganz rein von fettigen Theilen iſt. Die Fabricanten nehmen, was ſie am wohlfeilſten haben können: **Knochen, Knorpel, Sehnen**, Abfälle von **Ochſenhorn**, von **Fellen**, von **Wolle** ꝛc.

Die trockene Deſtillation geſchieht aus thönernen Retorten mit gläſernen Vorlagen, mit Laſſung einer Oeffnung in der Fuge zum Entweichen der Gasarten.

Friſcher Harn giebt nicht eher Ammonium, als bis er eingedickt iſt und ſchon anfangende Verkohlung ſeines Harnſtoffs (§. 947.), auch Zerſetzung ſeines phosphorſauren Ammoniums (§. 944. 383.) erleidet. **Faulender** aber, in der rechten Periode benützt, die ſich durch ſtarken Ammoniumgeruch ankündigt, giebt ſogleich, als Liquidum, mit naſſer Deſtillation, die aus eiſernen Blaſen mit eiſernen Helmen zu verrichten iſt, wäſſeriges Ammonium.

§. 1152.

Sowohl das feſte ſo gewonnene kohlenſaure Ammonium, **flüchtiges Hirſchhornſalz** (*Salvolatile Cornu Cervi*) ꝛc., als das wäſſerige, **Hirſchhorngeiſt** (*Spiritus Cornu Cervi*) ꝛc., ſind von dem eingemengten brandigen Oele zu reinigen. Es bleibt dann auch in dem gereinigten (**rectificirten Salze** und **Geiſte**) etwas eingemiſchtes bran-

brandiges Oel zurück: dieſes ſoll aber für den mediciniſchen Gebrauch darin bleiben; bei der Anwendung zum Salmiak wird es durch Sättigung mit der Salzſäure ausgeſchieden.

Das feſte Salz iſt aus den Vorlagen zu ziehen, und nach Abpreſſung des Oels in einem leinenen Beutel, mit (1/4) magerm Thon vermengt, der Sublimation zu übergeben.

Das wäſſerige iſt durch angefeuchtete Leinwand und Fließpapier zu ſeihen, welche das Oel nicht durchlaſſen, dann über (1/8) unausgelaugter Aſche zu deſtilliren.

C. Neutralſalze, und andere aus Säuren und Kalien oder Erden beſtehende Gemiſche.

§. 1153.

Einige Neutralſalze, und eben diejenigen, welche uns die nöthigſten und nützlichſten ſind, finden wir in der Natur: oder wir können doch dieſelbe veranlaſſen, ſie unter unſern Händen zu erzeugen. Dieſe haben wir nur, wo es erfordert wird, zu reinigen. Die meiſten ſind aber Kunſtproducte: wenn wir dieſe im recht reinen Zuſtande haben wollen, müſſen wir jedes aus ſeiner reinen Säure und ſeiner reinen Baſe zuſammenſetzen. Wo es auf vollkommene Reinheit nicht ankommt, können wir manche als Nebenproducte gewinnen. Daſſelbe gilt von anderen hieher gehörenden Gemiſchen.

§. 1154.

Ein eigentliches Neutralſalz aus einer Säure und einem Kali zu bereiten, trage man in die reine Säure, welche, damit nicht ſchon während der Miſchung feſtes Neutralſalz niederfalle, hinlänglich gewäſſert worden, kohlenſaures, aber übrigens reines, Kali, Natrum, Ammonium

nium ꝛc. (welches dieſer eben erfordert wird,) nach und nach ſo viel, und nöthigenfalls wieder etwas Säure ꝛc. bis Säure und Kali wechſelſeitig mit einander geſättigt ſind, und verfahre dann mit der Lauge nach §§. 1102. 1103.

Kohlenſaure Kalien nimmt man zur Bereitung der Neutralſalze lieber, weil ſie (wenigſtens Kali und Natrum) leichter rein zu haben ſind, als die **ätzenden**, und ohne Nachtheil, da die Kohlenſäure entweicht (§. 287.). Bei ihrem Gebrauche iſt zugleich der Vortheil, daß man an der Endigung des Aufbrauſens die Sättigung erkennt. Genauer zeigt dieſe der Geſchmack und die Prüfung mit jenen **Pigmenten** (§. 176. 227.); die Lauge muß weder das mit **Lacmus** gefärbte Papier noch röthen, noch das mit **Curcuma** gefärbte braun, noch das **Fernambukpapier** violett färben ꝛc.

Während des Miſchens beider Stoffe muß man, von der Sättigung der ganzen Lauge richtig urtheilen zu können, dieſelbe oft **umrühren**.

Bei Neutralſalzen aus flüchtigen Säuren iſt es unbedenklich, wenn die Säure etwas vorſchlägt; bei denen aus dem Ammonium unbedenklich, wenn dieſes, weil beides in der Abdunſtung gehoben wird.

§. 1155.

Um ein **erdigtes Neutralſalz** zu bereiten, trage man in die gewäſſerte Säure von der (mit Kohlenſäure begabten) **Erde** unter abwechſelndem Umrühren nach und nach ſo viel, bis die Säure geſättigt iſt. Von der lezten liegen gebliebenen Erde ſeihe man die Lauge klar ab und verfahre nach §§. 1102. 1103.

Bei Entſtehung ſolcher Gemiſche, die im **Waſſer unauflöslich** ſind, z. E. ſchwefelſaurer Schwererde, zieht die Erde die Säure aus dem Waſſer an ſich, ohne daß Auflöſung erfolgt, und der Bodenſatz ſelbſt iſt das verlangte Product.

Hier muß man ſich verſichern, daß alle am Boden liegende Erde ſchon mit Säure begabt ſey; am Ende wieder ſo viel Säure zuſetzen, daß die Flüſſigkeit auch nach mehrſtündigem Stehen über dem Bodenſatze noch freie Säure zeigt, dann ſie abgieſſen, und den Bodenſatz auswaſchen.

§. 1156.

Viele der Bereitungen, ſowohl jener, als dieſer Neutralſalze, beruhen auf **doppelter Wahlanziehung**, indem man zwei **Neutralſalze** zuſammenbringt, und aus dieſen durch ihre wechſelſeitige Zerſetzung zwei andere entſtehen läßt (§. 54.), welches in der fabrikmäßigen Bereitung insbeſondere vortheilhaft werden kann, wenn die Preiſe der beiden neuen Salze zuſammengenommen höher ſind, wie die Preiſe der beiden alten zuſammengenommen.

* * *

Wir werden nun hier nur die Bereitung ſolcher Neutralſalze durchgehen, bei welchen etwas beſonderes anzumerken iſt.

Schwefelſaures Kali.

§. 1157.

Schwefelſaures Kali (§. 310.) kann bereitet werden, indem man aus Eiſenvitriole (§. 612.) durch kohlenſaures Kali (Weinſteinſalz) das Eiſenoxydul fället ꝛc. Dies iſt der ſogenannte **vitrioliſirte Weinſtein** (*Tartarus vitriolatus*). Man erhält es aber als Nebenproduct: 1) als Rückſtand von der Ausſcheidung der Salpeterſäure aus Salpeter durch Schwefelſäure (§. 353. 1114.); 2) nach der Fällung der Magneſia aus Bitterſalze durch kohlenſaures Kali aus der Lauge.

§. 1158.

Säuerliches ſchwefelſaures Kali (§. 312.) zu bereiten, übergieſſe man in einer Glasretorte 1 Theil gepulvertes ſchwefel-

ſchwefelſaures Kalk mit dem vierten Theil ſeines Gewichts reiner Schwefelſäure, die zuvor mit gleichviel Waſſer verdünnt worden, und deſtillire ſie bei allmälig, endlich faſt zum Glühen der Retorte verſtärkten Hitze davon ab.

Glauberſalz.

§. 1159.

Glauberſalz (§. 313.) gewinnt man natürlich aus der Mutterlauge einiger Salzſoolen, ſo der zu Friedrichshall (**Friedrichsſalz**, *Sal aperitivum fridericianum*), auch aus dem Pfannenſteine eben ſolcher: künſtlich als Nebenproduct im Rückſtande von der Ausſcheidung der Salzſäure aus Kochſalze durch Schwefelſäure (§. 379.), bei der Bereitung des Salmiaks aus ſchwefelſaurem Ammonium und Kochſalz; und jezt in Menge auf den Amalgamirwerken durch die Röſtung der Schwefelſilbererze mit Kochſalz. Auſſerdem kann es auch aus Eiſenvitriol (7 Th.) und Kochſalz (4 Th.) gewonnen werden, indem man das Gemeng beider röſtet und glühet, und den Rückſtand auslaugt.

Die leztere Methode iſt die **van der Ballen's** (Beitr. zu **Crell's** chem. Annalen. III. S. 112.), beſtätigt von **Wiegleb** (**Crell's** chem. Annalen. 1793. I. S. 204.), nach welchem auch ſo der Zweck erreicht werden kann, daß beide Salze in jenem Verhältniſſe, ohne Röſtung, mit 14 Th. ſiedheiſſen Waſſers aufgelöſet werden, und die Lauge abgekühlt wird.

§. 1159.[b]

Soll dieſes Salz in Kryſtallen dauern, ſo muß es in einem kühlen Keller aufbehalten werden: aber für den Gebrauch iſt es meiſt zweckmäßig, es an trocknen warmen Orten zerfallen zu laſſen (§. 314.).

Wohl zu merken iſt dann im Handel und im Gebrauche, daß ein Pfund zerfallenes Glauberſalz ungefähr ſo viel wirkliches Salz iſt, als zwei Pfunde in Kryſtallen ſind.

Gyps.

§. 1160.

Gyps (§. 319.) künſtlich zu bereiten iſt unnöthig, da er in der Natur in Menge angetroffen wird. Aber für gewiſſe Zwecke iſt es nöthig, ihn zu **brennen**, welcher hier uneigentlich genommene Ausdruck nur ſo viel heißt, als ihm durch gelinde Glühung ſein Kryſtallwaſſer nehmen. Dies geſchieht, wie beim kohlenſauren Kalke (§. 297.), erfordert aber viel gelinderes Feuer, weil hier bloß Waſſer ausgetrieben wird.

Der gebrannte, nachher gepochte und gemahlene, Gyps zieht, mit Waſſer zuſammenkommend, wieder Kryſtallwaſſer an, erlangt dadurch wieder Zuſammenhang, und wird daher zum Eſtrich, Kitt ꝛc. benutzt.

Bitterſalz.

§. 1161.

(Schwefelſaures) **Bitterſalz** (§. 327.) wird aus Wäſſern, die es enthalten, dem zu Ebsham in England (**Ebshamer Salz**), dem zu Seidſchütz in Böhmen (**Seidſchützer Salz**) durch bloße Abbunſtung und Abkühlung, ſo auch aus der Mutterlauge ſolcher Soolen, die es enthalten, gewonnen. Dann kann auch die ſalzſaure Magneſie, welche die Mutterlauge mancher Soolen enthält, durch Zuſatz von Schwefelſäure in dieſes Salz verwandelt werden, wobei zugleich Salzſäure gewonnen werden kann (§. 1117.).

Das leztere hat gewöhnlich noch ſalzſaure Magneſie bei ſich, und wird daher an der Luft feucht (§. 367.), da hingegen das reine verwittert.

Das

Das Seidlitzer Salz aus der Quelle zu Seidlitz in Böhmen, iſt theils Bitterſalz, theils Glauberſalz.

Alaun.

§. 1162.

Zur Gewinnung des **Alauns** (§. 331.) dienen die **Alaunſchiefer** und andere ſogenannte **Alaunerze**, d. h. Steine, welche aus Thon und Schwefel, meiſt aus Thon und Eiſenkies (§. 633.) gemengt, theils auch mit Erdharze durchdrungen, ſind.

§. 1163.

Die erdharzigen Alaunſteine werden zur Zerſtörung des Erdharzes erſt auf Holz oder Kohlen geröſtet. In freier Luft, mit oder ohne Obdach aufgehäuft, **verwittern** ſie: der in Säure ſich verwandelnde Schwefel verbindet ſich mit der Thonerde des Thons. Die entſtandene **ſchwefelſaure Thonerde** wird aus ihnen **ausgelaugt**; die ſchwachen Laugen werden fortgeſetzt auf andere Alaunſteine geleitet. Die ſo erhaltene (durch Ruhe geklärte) **Rohlauge** wird in bleiernen Pfannen durch Abdunſtung mit gelindem Sieden hinlänglich (auf 1090 bis 1100 ſpec. Gewicht) eingeengt.

Bleierne Pfannen ſind hier den eiſernen vorzuziehen, weil die freie wäſſerige Säure (§. 331.) das Eiſen viel leichter, als das Blei angreift und den Alaun eiſenhaltig macht. Wenn das Blei auch angegriffen wird, ſo fällt das entſtehende ſchwefelſaure Bleioxyd doch, als unauflöslich im Waſſer, ſogleich wieder nieder (§. 588.).

§. 1164.

Da aber die Rohlauge nur ſchwefelſaure Thonerde enthält, ſo wird derſelben, um Alaun aus ihr zu gewinnen, nachdem ſie in die **Kühlkaſten** geleitet worden, nun

ſogenannter Fluß, Aſchenlauge, beſſer gereinigte Pottaſchenlauge, (als kalihaltig,) — nicht ſo gut Harn (als ammoniumhaltig), in nach jedesmaliger Probe zu beſtimmender Quantität, zugeſetzt; die zur geſchwindern Abkühlung weiter in die **Rührkaſten** abgeleitete Lauge wird in dieſen mit hölzernen Krücken gerührt, bis der entſtandene Alaun in kleinen Kryſtallchen (**Alaunmehl**) niederfällt. Von dieſen wird die Mutterlauge, vor der völligen Erkaltung, abgelaſſen, das Alaunmehl mit kaltem Waſſer abgewaſchen, dann in ſiedheiſſem Waſſer wieder aufgelöſet, die Lauge in die **Wachsgefäße** (§. 1002.) geſchöpft, und in dieſen durch Abkühlung zu großen Kryſtallen gebracht.

§. 1165.

In der Färbekunſt taugt zu ſchön hellrothen Farben weder ein ammoniumhaltiger, noch ein eiſenhaltiger Alaun. Als rein von Eiſen wird vorzüglich der **römiſche Alaun** (*Alumen romanum*) geſchätzt, den man auf dem Alaunwerke von la Tolfa bei Civita vecchia im Kirchenſtaate gewinnt.

Der Alaunſtein, aus welchem dieſer gewonnen wird, hat das zur Bildung des Alauns nöthige Kali ſchon bei ſich. Klaproth in Gehlen's neuem Journal der Chemie. III. 1. S. 44. Man läßt, um dieſen Alaun kenntlich zu machen, eine bei der Auslaugung des geröſteten Steins ſich abſetzende röthliche Erde (eiſen- und nickelhaltige Kieſel-Thonerde) abſichtlich in der Lauge, damit ſie an die Kryſtalle ſich anhänge. Im Auflöſen dieſer bleibt ſie unaufgelöſet zurück.

Man kann aber auch aus etwas eiſenhaltigen Alaunſteinen faſt oder ganz eiſenfreien Alaun bereiten, wenn man das Rühren nicht zu lange fortſetzt, damit nicht auch der leichter auflösliche Eiſenvitriol (**grün Mehl**) ſich kryſtalliſire, die Mutterlauge noch warm abläßt, das Alaunmehl wohl ab-

abwäſcht, die daraus gemachten größeren Kryſtalle noch wieder auflöſet ꝛc.

* * *

Torb. Bergman *de confectione aluminis. Opusc.* I. Lips. 1778. W. A. Lampadius über die Vitriolalaunſiederei, in ſ. Samml. prakt. chem. Abh. I. Dresd. 1795.

Salpeter.

§. 1166.

Natürlicher Salpeter (§. 341.) iſt in Europa ſo ſelten, daß die Verbrauchung deſſelben, insbeſondere in ſo ungeheurer Quantität zum Schießpulver, lange nöthig machte, ihn größtentheils aus Aſien zu beziehen, und dennoch das Landvolk mit der drückenden Aufſuchung des in ſeinen Wohnungen und Ställen erzeugten Salpeters zu plagen, bis man nach und nach lernte, ihn durch die Kunſt in Menge zu erzeugen, oder vielmehr die Natur zu veranlaſſen, es zu thun.

§. 1167.

Dieſes geſchieht in ſogenannten **Salpeterpflanzungen**, in denen man allerlei vegetabiliſche und vorzüglich thieriſche Stoffe faulen und **verweſen** läßt (§. 1003.); aus der entſtehenden Maſſe (**Salpetererde**) mit Zuſatz kaliſcher Stoffe **Haufen** bildet, und aus dieſen den entſtandenen Salpeter **auslaugt**.

Holzerde, ausgegätetes Unkraut, Farrnkräuter, Moos, Straſſenkoth, Miſt, Erde aus Viehſtällen, allerlei Abfall, wie er in der Gegend am leichteſten und wohlfeilſten zu haben iſt, von Gemüſe und Fleiſch aus den Küchen, ſchlechtes Stroh, Hornſchnitzel von Drechslern, Abſchnitzel von rohen Fellen ꝛc. läßt man in großen flachen Gruben faulen, während ſie oft mit Menſchen- und Kuhharne, Miſtjauche, begoſſen werden. Wenn dann die Fäulniß in Verweſung übergeht, ſo

daß

daß ſie ſich in ſogenannte Dammerde (**Salpetererde**) verwandeln (§. 1002.), ſo wird dieſe, zur Bindung der entſtehenden Salpeterſäure, mit gemeinem rohen Kalk (etwa 1/10 dem Maaſſe nach), ausgelaugter (auch, wo ſie nicht zu theuer kommt, unausgelaugter) Aſche (1/30) gemengt, und mit Harne, Miſtjauche zuſammengeballt, in einzelne länglichte **Salpeterhaufen** geſchlagen, welche ſicherer liegen, wenn ſie unten (6 Fuß) breit ſind, und nicht ſteil anlaufen (3 bis 4 Fuß hoch, oben 2 Fuß breit ſind), aber wegen beſſerer Einwirkung der Luft geſchwinder und mehr Salpeter erzeugen, wenn ſie ſchmaler ſind und ſteiler anlaufen (**Salpeterwände**). Dieſe ſind an einem nicht zu freier Luft, noch weniger dem Winde ausgeſetzten Orte, auf dichtem trockenen, die Feuchtigkeit nicht einlaſſenden, Grunde, am beſten unter einem Obdache, vor dem Regen geſchützt, anzulegen, dann aber nicht mehr mit Harn ꝛc. zu begieſſen, nur, wenn ſie ja zu trocken werden, mit Waſſer anzufeuchten.

Die aus dem Salpeterſtoffe der verweſenden Körper unter mäßiger Mitwirkung des Sauerſtoffs der Luft erzeugt werdende Salpeterſäure tritt dann mit dem Kalke zu Kalkſalpeter, mit dem Kali zu kaliſchem Salpeter, zuſammen. Ungeachtet eigentlich der Zweck iſt, kaliſchen Salpeter zu gewinnen, ſo iſt doch der Zuſatz des **Kalkes** unentbehrlich zur ſchnelleren und reicheren Erzeugung der Salpeterſäure ſelbſt. Gebrannter und nur an der Luft eben zerfallener wirkt noch beſſer, als roher.

Wenn (nach 2 bis 3 Jahren) der entſtandene Salpeter ſich durch weiſſen Beſchlag, Geſchmack, — verräth, und die Probe im Kubikfuß wenigſtens 4 Lothe zeigt, ſo iſt die Salpetererde in Bottichen, wie ſie oben (§. 1141.) bei der Pottaſche angegeben worden, mit kaltem Waſſer auszulaugen, und die Lauge zu verſtärken, bis ſie ungefähr 12 Procent Salpeter hält.

§. 1168.

Da aber die ſo erhaltene Salpeterlauge von dem Kalke, der ſich in den Salpeterhaufen theils von ſelbſt, meiſt als

als Zuſatz, reichlich und mit nur wenigem Kali, befindet, größtentheils **Kalkſalpeter** enthält, ſo muß dieſer durch Zuſatz von Kali in eigentlichen **kaliſchen** oder **prismatiſchen Salpeter** verwandelt werden.

Statt des gewöhnlichen Verfahrens zu dieſem Zwecke, die Lauge durch Holzaſche zu ſeihen, iſt es weit beſſer, der klaren Lauge ſo viel Aſchenlauge zuzuſetzen, bis ſie keinen Kalk mehr fället (§. 289.).

§. 1169.

Die fertige Salpeterlauge iſt endlich durch Abdunſtung und Abkühlung zu **kryſtalliſiren** (§. 1002.).

Zu Anfange iſt die Lauge zum Sieden zu erhitzen und zu **klären** (§. 1016.); nachher aber muß die Abdunſtung in einer Hitze geſchehen, welche nicht ganz die Siedhitze erreicht, weil der Salpeter zu den Salzen gehört, welche vorzüglich ſtark durch Sieden mitverflüchtigt werden (§. 1003.).

§. 1170.

Man erhält auf dieſe Weiſe **rohen Salpeter** oder **Salpeter vom erſten Sude**, der gemeiniglich noch ſehr unrein iſt, viel **ſalzſaures Kali** oder Digeſtivſalz, **ſalpeterſauren Kalk**, bei ſich hat. Er iſt daher in der doppelten Quantität ſiedheiſſen Waſſers wieder aufzulöſen, und abermals durch Abkühlung zu kryſtalliſiren; der ſo erhaltene **Salpeter vom zweiten Sude** iſt nun Handelswaare.

Sollte jener auch färbende Stoffe genau eingemengt haben, ſo würde die Lauge mit Kohlenſtaub (§. 1135.) zu reinigen ſeyn.

§. 1171.

Zum Arzneigebrauche, für die Bereitung der Salpeterſäure, und andere chemiſche Proceſſe, für die Bereitung des Schießpulvers, iſt dieſer Salpeter auf dieſelbe Weiſe

noch-

nochmals zu reinigen: er heißt nun geläuterter Salpeter (*Nitrum depuratum*). Man erkennt deſſen Güte daran, daß er ſchön weiß iſt, durchaus prismatiſche, nirgend würfligte, Kryſtalle zeigt, trocken bleibt, und ſeine Lauge auf das Zugieſſen von kohlenſaurem Kali keinen Kalk fallen läßt (§. 289.).

Für ſehr genaue Reinheit iſt auch dieſer nochmals zu läutern, bis ſeine Auflöſung die des Silberſalpeters nicht mehr trübt, alſo keine Spur von Salzſäure (Digeſtivſalze) mehr zeigt (§. 509.).

§. 1172.

Die ausgelaugte Salpetererde kann, wieder zu Haufen gemacht, nach einigen Jahren wieder Salpeter geben. Aber eine ſehr ſchädliche Gewohnheit iſts, die Mutterlauge wieder auf die Haufen zu gieſſen, weil dadurch die Quantität des in ihr großentheils zurückgebliebenen Digeſtivſalzes vermehrt wird.

* * *

A. F. Geblen Anleitung zur Erzeugung des Salpeters. Nürnb. 1812. 8. C. F. Becker Anleitung zur Gewinnung des Salpeters mit Vorr. von J. F. L. Hausmann. Braunſchw. 1814. 8.

Kochſalz.

§. 1173.

Da das Kochſalz (§. 356.), das gemeinnützigſte und unentbehrlichſte aller Salze, in der Natur in Menge gefunden wird (§. 357.), ſo hat man in den Salzwerken oder Salinen nur das Geſchäfft, es vom Waſſer, oder von fremden Stoffen, oder von beiden zu befreien. Weil unſer deutſches Vaterland an Salzſoolen ſo vorzüglich reich iſt, ſo wollen wir zuvörderſt die Gewinnung des Kochſalzes aus dieſen betrachten.

§. 1174.

Der Salzgehalt, oder die ſogenannte Löthigkeit einer Soole (ſowohl einer rohen, als einer ſchon gradirten ꝛc.), welche am ſchicklichſten nach Procenten in 100 Lothen Soole beſtimmt wird, kann einigermaaſſen durch die **hydroſtatiſche Probe** gefunden werden.

Wenn man aus genau angeſtellten Verſuchen weiß, wie groß das ſpec. Gewicht einer Auflöſung des Kochſalzes in Waſſer bei 1 löthigem, 2 löthigem, 3 löthigem Gehalte u. ſ. w. ſey, ſo kann man, indem man das ſpec. Gewicht einer gegebenen Soole findet, aus dieſem auf die Löthigkeit ſchlieſſen. Z. E.

eine Soole von	1,006 ſpec. G.	iſt	1 löthig
———	1,033 ———	–	5 —
———	1,067 ———	–	10 —
———	1,102 ———	–	15 —
———	1,138 ———	–	20 —
———	1,174 ———	–	25 —
———	1,182 ———	–	26 —

Um kürzer fertig zu werden, bedient man ſich gewöhnlich der auf Kochſalzauflöſungen insbeſondere eingerichteten Aräometer mit unveränderlichem Gewichte (S. meine Naturlehre §. 373.) (**Salzſpindeln**), welche dann, indem ſie ſich in eine gegebene Soole bis auf einen beſtimmten Grad ihrer Scale einſenken, dadurch unmittelbar die Löthigkeit derſelben anzeigen.

§. 1175.

Da aber dieſe Probe bloß für Auflöſungen reinen Kochſalzes gilt, und die Soolen neben demſelben mehr oder weniger andere Salze enthalten, ſo kann ſie den Kochſalzgehalt nur ungefähr anzeigen: und um ihn genauer zu finden, muß die **chemiſche Probe** hinzukommen.

Man dunſte 100 Loth (verkleinertes oder Probirgewicht) der gegebenen Soole in einer kleinen tarirten Retorte bis zur Tro=

Trockene ab, und wäge den Rückſtand, woraus ſich die Löthigkeit im Ganzen ergiebt.

Aus dem Rückſtande ziehe man mit der zwiefachen Quantität abſoluten Alkohols in lauer Wärme (20° bis 25° R.) die etwa darin befindliche **ſalzſaure Kalkerde** oder **ſalzſaure Magneſia** aus (§. 363. 367.). Nach zweimaliger Auswaſchung des Rückſtandes mit derſelben Quantität Alkohols löſe man das in demſelben befindliche **Kochſalz** mit der vierfachen Quantität Alkohols, der zuvor mit dem dritten Theile ſeines Gewichts Waſſer verdünnt worden (§. 356.), in höherer Wärme (50° bis 60° R.) auf, ſo bleiben nur noch die etwa in der Soole befindlichen ſchwefelſauren Salze zurück (§. 309.), welche noch zweimal mit derſelben Quantität des vorigen Auflöſungsmittels heiß auszuwaſchen ſind. **Glauberſalz, Bitterſalz** werden dann leicht in der dreifachen Quantität kalten Waſſers aufgelöſet, ſo daß zulezt der ſchweraufloͤsliche **Gyps** liegen bieibt (§. 319.). Die Abdunſtung der Auflöſung des Kochſalzes bis zur Trockene zeigt durch Wägen des Rückſtandes die Löthigkeit der Soole am Kochſalz ꝛc.

Zu merken iſt hier noch, daß zwar **Glauberſalz** und **ſalzſaure Magneſia**, aber niemals **Glauberſalz** und **ſalzſaurer Kalk** in einem und demſelben Waſſer neben einander ſeyn können, weil ſie vermöge doppelter Wahlanziehung (§. 54.) einander zerſetzen und in Gyps und Kochſalz verwandeln (§. 56. 284. 285.).

§. 1176.

Einige Soolen ſind ſchon ſo, wie die Natur ſie liefert, **ſiedwürdig**, d. h. ſo **reich**, daß ſie unmittelbar der Abdunſtung übergeben werden können. Bei **ärmeren** aber iſt es, weil ſie zu großen Aufwand an Brennmaterial erfordern würden, ihre große Waſſermenge wegzuſchaffen, nöthig, ſie vorher durch andere Mittel einigermaaſſen zu entwäſſern, (zu **gradiren**, d. h. ſtufenweiſe zu verſtärken.)

Ob es vortheilhaft ſey, eine Soole zu gradiren oder nicht, läßt freilich nicht bloß nach ihrer Löthigkeit ſich beſtimmen; es hängt auch von den Localpreiſen des Kochſalzes, des Brennmaterials, der Materialien zu den Gradirwerken ꝛc. ab.

§. 1177.

Die meiſten Mittel zur Gradirung beruhen auf Beförderung der Verdunſtung des Waſſers der Soole an freier Luft, und unter dieſen iſt das wirkſamſte die Tröpfelgradirung oder Dorngradirung, in welcher man die Soole zu wiederholtenmalen durch aus Dornen ꝛc. beſtehende Wände (Gradirwände) langſam tröpfeln läßt, weil durch das Abtriefen an den Reiſern und die Zertheilung in Tropfen die Oberfläche weit mehr, als jedes andere Mittel, vergrößert wird.

Bei weitem das beſte Material zu den Wänden ſind die Schwarz- oder Weißdornreiſer, deren Geſtalt lockeres und doch haltbares Zuſammenfügen, und deren Dornen das Tröpfeln ſo ſehr begünſtigen, daß man nur da mit Aeſten von Nadelhölzern, Heide, Stroh ꝛc. ſich behelfen muß, wo dieſe nicht zu haben ſind. Auf die, durch ein Gebälke die nöthige Feſtigkeit habende, und in deſſen Fächern mit Dornen erfüllte (14 bis 24 Fuß hohe, 4 bis 7 Fuß dicke) Wand, wird die Soole durch eine Pumpe und eine mit Zapfhähnen verſehene Rinne geleitet; abtröpfelnd ſammlet ſie ſich in dem unter der Wand ſtehenden Behälter (Soolenkaſten, Sumpf); wird aus dieſem durch eine zweite Pumpe auf eine zweite in gerader Linie die vorige fortſetzende Wand gehoben u. ſ. w. Zweckmäßig ſtehen zwei Reihen Wände parallel neben einander; wenn der Wind die äuſſere Fläche einer derſelben trifft, ſo wird nur in dieſer gradirt, während die andere leere nur die vom Winde zu jener hinausgetriebene Soole empfängt, welche ohne dieſe verloren gehen würde.

Es

Es iſt nicht vortheilhaft, die Soole weiter, als auf achtzehnlöthig, zu verſtärken, 1) weil eine ſo ſtarke Soole durch die Gradirung nur ſehr langſam noch Waſſer verliert, 2) weil bei dem Abſchäumen in der Pfanne deſto mehr Salz verloren geht, je größer ihr Gehalt iſt.

§. 1178.

Wie durch die Verdunſtung das Waſſer der Soole gemindert wird, ſo ſcheidet der, (faſt in allen Salzſoolen, in vielen reichlich, befindliche,) Gyps, als das bei weitem ſchweraufloͤslichſte aller ihrer Salze, allmälig ſich aus, kryſtalliſirt ſich an den Reiſern und umgiebt dieſe mit einer Rinde (**Dornſtein**), welche endlich ſo dick wird, daß ſie die Wände unbrauchbar macht.

Joſeph Baader's **Tafelgradirung**, insbeſondere in Rückſicht auf dieſen nachtheiligen Umſtand, auch anderer Vortheile wegen vorgeſchlagen im Reichsanzeiger. 1805. N. 43. ꝛc.

Nicht durch Verdunſtung wirkt die **Eisgradirung**, iſt aber nur als Hülfsmittel zu brauchen.

§. 1179.

Die, von Natur oder nach hinlänglicher Gradirung, ſiedwürdige Soole wird dann im Siedehauſe (**Salzkothe**) durch fortgeſetzte Abdunſtung in **Salzpfannen** entwäſſert (**verſotten**); das dabei ſich fortdaurend kryſtalliſirende (**ſoggende**) Kochſalz, wie es niederfällt, von Zeit zu Zeit mit Schaufeln (**Soggeſtielen**) herausgenommen (**ausgewirkt**), in die über der Pfanne hängenden unten ſpitzig zu laufenden **Salzkörbe** geſchüttet, damit die anhängende Lauge abtröpfle, dann in der **Darrſtube** getrocknet.

Die Salzpfannen ſind am beſten von **Eiſen**, aus ſtarken Blechen zuſammengenietet, und viereckig; den alten kleinen ſind die neueingeführten (doch nicht zu) **großen** (32 Fuß lang,

lang, 14 Fuß breit) vorzuziehen, in denen mit wenigem Feuer eine große Menge Soole auf einmal verſotten werden kann; auch iſt es zweckmäßig, ihnen keine große Höhe (14 bis 20 Zoll) zu geben (§. 1103.). Der große Ofen, über dem eine ſolche Pfanne ſteht (Abbild. Taf. X. Fig. 3.), hat nur in der Mitte ſeines Vordertheils, als Windofen, ſeinen Roſt und in die Erde hinabgehenden Aſchenfall; der übrige mit einer Mauer ringsumzogene Raum iſt durch, die Pfanne unterſtützende, nach der Breite laufende, Wände ſo getheilt, daß die aufgehaltene heiſſe Luft, Rauch ꝛc. langſam im Schlangengange nach hinten gelangt, ehe ſie dort zur Zugröhre hinausfährt.

In ſolchen Pfannen wird die Soole anfangs bis zum völligen Sieden erhitzt, und, was zur Lieferung guten Salzes höchſt nöthig iſt, ſorgfältig (mit Ochſenblute ꝛc.) **geklärt** und **abgeſchäumt** (§. 1016.); nachher etwas ſchwächer geheizt (§. 1103.), damit die Kryſtalle ſich größer und ſchöner bilden, dabei auch vor Luftzuge verwahrt. Zu dieſem Zwecke haben einige Salinen beſondere kleinere, etwas tiefere, **Soggepfannen**, welche hinten am minder heiſſen Orte ſtehen, und die ſchon zum Soggen fertige Soole aus der Siedepfanne empfangen.

Das früher, wenn die Soole noch nicht viel eingeengt iſt, ſich ſoggende Salz, iſt das reinſte und weiſſeſte. Je mehr dieſelbe entwäſſert wird, deſto brauner wird ſie von dem harzigen färbenden Stoffe, den ſie gemeiniglich enthält, deſto bräunlicher alſo auch von anhängenden Theilchen derſelben das Kochſalz. Das leztere wird daher nur als **Viehſalz**, das allerlezte als **Düngſalz** gebraucht.

§. 1180.

Die, nachdem kein Kochſalz mehr anſchießt, übrig bleibende Mutterlauge wird in die Bitterkaſten abgelaſſen, und, je nachdem ſie dieſe oder jene Salze enthält, benutzt.

Da

Da ſie auf jeden Fall ſalzſaure **Kalkerde** oder ſalzſaure **Magneſia** enthält, ſo kann ſie auf jeden Fall auf **Salzſäure** benutzt werden (§. 1117.), wodurch man zugleich **ſchwefelſaures Bitterſalz** gewinnt.

Wenn ſie **Glauberſalz** oder **Bitterſalz** enthält, ſo ſchießt dieſes zur Winterszeit an. Die vom Glauberſalze abgelaſſene Mutterlauge giebt bei einigen Soolen (z. E. der zu Friedrichshall), nachher weiter eingeengt noch **Bitterſalz**. Da dieſes von jenem färbenden Stoffe (Eiſen hat ſie nicht,) unrein iſt, ſo wird es durch neues Auflöſen gereinigt (§. 1106.).

§. 1181.

Die meiſten Soolen laſſen, ungeachtet ein großer Theil ihres Gypſes ſich als Dornſtein (§. 1178.) abgeſetzt hat, in der Pfanne noch Gyps fallen, der allmälig am Boden derſelben eine Rinde (**Pfannenſtein, Schep**) bildet, und, damit der Boden nicht (aus Mangel an Berührung der flüſſigen Maſſe) verbrenne, von Zeit zu Zeit herausgehauen werden muß.

Oft hat dieſer noch viel Kochſalz, auch Glauberſalz, eingemengt, weil ſeine Poren von Soole durchdrungen waren.

§. 1182.

Das **Meerwaſſer** (§. 357.) kann in Küſtenländern ſehr vortheilhaft auf Kochſalz benutzt werden. In wärmeren Gegenden leitet man daſſelbe bei der Fluth in mit Thon ausgeſchlagene Gruben, ſodann mit Pumpen in entlegenere Gruben, und läßt es darin an der Sonnenwärme verdunſten. Die trockne, ſehr unreine, bräunliche Salzmaſſe iſt dann durch neues Auflöſen ꝛc. zu reinigen (§. 1106.). In kälteren Gegenden kann man das durch Pumpen geförderte Meerwaſſer wie eine Soole verſieden.

§. 1183.

Einiges Steinſalz (§. 357.) iſt ſo rein und weiß, daß es geradezu benutzt werden kann. Das meiſte aber iſt mit vielen erdigten, fårbenden Theilen gemengt, und iſt daher zu reinigen (§. 1106.). Salzſteine ſind gepocht auszulaugen, dann die Lauge, wie eine Soole zu behandeln.

So leitet man auch in den **Sinkwerken** auf Steinſalz, welches ſehr tief liegt, Waſſer; nachdem es nach einiger Zeit zur Soole geworden, fördert man es durch Pumpen ꝛc.

§. 1184.

Gutes (beinahe reines) **Kochſalz** iſt rein weiß, hat gröſtentheils regelmåßige würfligte Kryſtalle, ſchmeckt rein, angenehm ſalzig, bleibt an der Luft trocken, låßt bei der Auflöſung im Waſſer wenig oder keinen Rückſtand, und aus derſelben auf das Zugieſſen von kohlenſaurer Kalilauge wenig oder keine Erde fallen.

Gren's Vorſchlag, die zerfließlichen Salze und das Glauberſalz einer Soole (oder des Meerwaſſers) vor der Verſiedung in Kochſalz zu verwandeln, ſ. in ſ. **neuen Journale der Phyſik.** IV. 2. S. 224.

§. 1185.

Ein vorzüglich reines Kochſalz zum chemiſchen Gebrauche zu bereiten, löſe man gutes Kochſalz in viel gröſſerer Quantitåt in deſtillirtem Waſſer auf, laſſe die recht klar durchgeſeihte Lauge in einer bedeckten Abdampfſchaale langſam abdunſten, nehme die ſich bildenden Würfel von Zeit zu Zeit mit einem ſilbernen Löffel heraus, laſſe auf einem Seihezeuge die Lauge davon ablaufen, und ſammle ſo jedesmal nur das erſte Viertheil der ganzen Quantitåt.

§. 1186.

Für gewiſſe Zwecke iſt es noch nöthig, das Kochſalz **verpraſſeln** oder **abkniſtern** zu laſſen, um ihm ſein Kry-

 ſtallen-

ſtallenwaſſer zu nehmen (§. 356.). Dies geſchieht, indem man es nach und nach in einen reinen thönernen rothglühenden Schmelztiegel trägt, und dieſen nach jedem Eintragen mit ſeinem Deckel bedeckt.

* * *

Carl Chriſtian Langsdorf vollſtändige Anleitung zur Salzwerkskunde. 5 Theile. Altenb. 1794—96. 4.

Salmiak.

§. 1187.

Salmiak (§. 360.) wurde ehedem nur in Aegypten bereitet, namentlich aus dem Ruſſe, welcher bei dem dortigen Gebrauche des Cameelmiſts als Brennmaterials ſich anſetzt, durch Sublimation ausgeſchieden. In dem lezten Jahrhunderte aber hat man auch in Europa angefangen, Salmiak zu machen, indem man aus thieriſchen Stoffen gewonnenes Ammonium mit Salzſäure verbindet.

Zuerſt in Paris Beaumé, nachher in Braunſchweig die Gebrüder Gravenhorſt ꝛc.

Man bereite erſt aus Ammonium (das aus thieriſchen Stoffen gewonnen worden) und Schwefelſäure **ſchwefelſaures Ammonium**; dieſem ſetze man **Kochſalz** (gegen 16 Pf. engliſches Vitriolöl 23 Pf. Kochſalz) zu, löſe beide Salze mit einander im Waſſer auf, und kryſtalliſire durch Abdunſten und abwechſelndes Abkühlen, am beſten zur Winterszeit. Zuerſt ſchießt (meiſt) Glauberſalz, in der davon abgegoſſenen weiter eingeengten Mutterlauge (meiſt) Salmiak an. Beide Anſchüſſe werden durch Ausleſen, nochmaliges Auflöſen ꝛc. nur unvollkommen gereinigt: den Salmiak völlig zu reinigen, muß man ihn ſublimiren, wodurch er auch, indem man ſein Waſſer zum Theil voraus wegdunſten läßt, derber wird.

* * *

W. C.

W. C. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik. Leipz. 1780. 8.
J. F. A. Göttling über eine verbeſſerte Methode, den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782. 12.

Ueberoxydirt ſalzſaures Kali.

§. 1188.

Dieſes Salz (§. 371.) zu bereiten, mache man die Beſchickung ganz, wie zur oxydirten Salzſäure (§. 1084. 1119.), und leite die Γ-Röhre in eine Lauge von gereinigtem **kohlenſauren Kali** (gegen 3 Theile Kochſalz einen Theil wohl gereinigte, recht trockne Pottaſche, in 6 Theilen Waſſers aufgelöſet). An der Vorlage iſt nur eine S-Röhre nöthig, dem kohlenſauren Gaſe Ausgang zu verſchaffen. Sobald keine Gasblaſen mehr erſcheinen, iſt die Vorlage abzunehmen. Das ſchweraufſlösliche überoxydirt ſalzſaure Kali fällt nach und nach in Kryſtallen nieder, während das gemeine zugleich entſtandene ſalzſaure Kali aufgelöſet bleibt.

Borax.

§. 1189.

Der aus Aſien zu uns kommende **rohe Borax** (§. 391. b.) wird in Europa (ſonſt in Venedig, jetzt in Holland) gereinigt (**raffinirt**).

Das geheim gehaltene Verfahren beſteht nach **Ferber** (Mineralgeſch. verſchied. Länder. Mietau 1778. I. S. 334.) bloß in der Abſonderung von erdigten Unreinigkeiten durch Auflöſung im Waſſer ꝛc. Um ſchöne große Kryſtalle zu erhalten, werden die Laugen in bleierne (6 Fuß hohe) Becher, deren jeder mit 4 hölzernen Wänden und innerhalb dieſer mit Heu ꝛc. umgeben iſt, ſehr langſam abgekühlt. Um den Borax (z. B. beim Schmelzen der Erze im Kleinen) als Fluß (§. 78.) zu gebrauchen, muß er vorher **entwäſſert** (gebrannt) werden. Man laſſe ihn in einem

thönernen Tiegel, der kaum halb davon voll wird, in ſeinem Kryſtallenwaſſer zergehen und erhitze ihn ferner ſo lange, bis er ſich nicht mehr höher hebt, und ganz dürr und ſpröd erſcheint. Der ſogenannte gebrannte Borax (die obere Lage iſt nochmals durchzuheizen) iſt dann fein zu zerreiben. Um für ſtrengflüſſigere Maſſen ihn als **Boraxglas** zu haben, muß man den Tiegel glühen, bis die Maſſe dünn fließt, dann ſie auf Kupferblech ausgieſſen, und erſtarrt zerſtampfen.

Blauſaures Kali.

§. 1190.

Die fabrikmäßige Bereitung des blauſauren Kali (§. 821.) beginnt damit, daß man thieriſche Stoffe (§. 913.) oder auch vegetabiliſche, welche Colla oder Eiweißſtoff enthalten (§. 828. 878. 881.), mit ($\frac{1}{4}$) gereinigter Pottaſche gemengt, in bedeckten Schmelztiegeln ſo lange erhitzt, bis dieſe gelinde glühen, und kein ſtinkender Nebel mehr aus der Maſſe hervorkommt.

Getrocknetes Blut, allerlei Abfälle von Knochen, Horn, Hufe, Wolle, Schwämme ꝛc. können hier gebraucht werden, und man kann vortheilhaft aus dieſen erſt **Ammonium** gewinnen (§. 1151.), dann den unvollkommen verkohlten Rückſtand auf dieſes Salz benutzen. Dies iſt bei einigen Stoffen auch in ſofern beſſer, als ſie ſich unverkohlt nicht hinlänglich verkleinern laſſen.

Bei der Schwierigkeit, den rechten Hitzgrad zu treffen, fehlt man faſt weniger, wenn man etwas zu lange und ſtark, als wenn man zu kurz und ſchwach heizt. Ein gewiſſer angenehmer Geruch, der auch an der erkalteten Maſſe wahrzunehmen iſt, verräth, daß die Blauſäure erzeugt worden ſey. Sehr nützlich iſt, die einmal noch zu ſchwach geglühete Maſſe zu zerreiben, zu mengen, und ſo nochmals zu glühen.

§. 1191.

§. 1191.

Die erkaltete Maſſe iſt dann mit der etwa vierfachen Quantität kalten Waſſers wohl **auszulaugen**, und die Lauge (**Blutlauge**) durch langſames Abdunſten zu kryſtalliſiren, wenn ſie nicht etwa im flüſſigen Zuſtande gebraucht werden ſoll.

§. 1192.

Für den Gebrauch in der eigentlichen Chemie bereiten wir eben dieſes Salz ſogleich reiner aus vorher von der darin befindlichen Thonerde und freiem Eiſenoxyde durch Salzſäure gereinigten und wieder ausgewaſchenem **Berlinerblau** (§. 823), indem wir eine kalte ätzende Kalilauge auf ſolches gieſſen, (nach einer Stunde) ſeihen, auf friſches Blau gieſſen, u. ſ. w. bis das lezte Blau nicht mehr braun wird. Da aber das aus ſolcher Lauge durch Abdunſtung gewonnene blauſaure Kali noch eiſenhaltig iſt, ſo iſt es für gewiſſe Zwecke (zu Prüfungen auf Eiſengehalt ꝛc.) zu reinigen.

Keine der vorgeſchlagenen Reinigungsmethoden ſcheint vollkommen hinreichend, folgende aber, die von mir abgekürzte Lowitz'ſche (Crell's Annalen. 1785. I. S. 405.), wenigſtens eine der einfachſten und beſten zu ſeyn. Man fälle aus einer eingeengten wäſſerigen Auflöſung des blauſauren Kali dieſes durch Alkohol (§. 985.), und waſche den in Flittern fallenden blaßgelblichen Niederſchlag noch reichlich mit Alkohol aus, ſo daß er weiß erſcheint. Dieſer iſt nachher mit Waſſer wieder aufzulöſen. Kennzeichen der Reinheit vom Eiſen iſt, daß die Lauge, mit einer reinen Säure gemiſcht, weder ſogleich, noch nach einigen Tagen im mindeſten blau wird.

Wein-

Weinſtein.

§. 1193.

Aus dem **rohen Weinſtein** (§. 840.) werden durch Auflöſung in ſiedheiſſem Waſſer, Abdunſtung zum Kryſtallhäutchen, Abkühlung die Kryſtalle des **gereinigten Weinſteins** (*Tartarus depuratus, Cryſtalli Tartari*) bereitet.

Die färbenden Theile wegzunehmen, dient magere **Thonerde** (§. 877.) oder Kohlenſtaub (§. 1135.). Nach deren Anwendung iſt die geſeihete Lauge vor der Kryſtalliſation zu klären (§. 1016.).

Der Gebrauch **kupferner** Keſſel iſt hier kaum zu vermeiden, weil die heiſſe Weinſteinlauge das Eiſen mächtig angreift, und unbedenklich, wenn nur die Lauge ſiedendheiß in die Wachsgefäße (§. 1102.) ausgeſchöpft wird (§. 553.). Indeſſen iſt doch der gereinigte Weinſtein auf Kupfergehalt durch Ammonium zu prüfen (§. 558.).

Weinſteinſaures Kali.

§. 1193. b.

Aus dem gereinigten Weinſteine kann (neutrales) **weinſteinſaures Kali** (§. 841.) bereitet werden, indem man einer heiſſen Auflöſung deſſelben (gereinigtes kohlenſaures) **Kali** bis zur Sättigung zuſetzt. Man gewinnt es aber auch als Nebenproduct in der Bereitung der Weinſteinſäure (§. 1127.), da, nachdem der kohlenſaure Kalk die freie Säure des Weinſteins weggenommen hat, neutrales weinſteinſaures Kali in der Lauge bleibt.

Seignetteſalz.

§. 1194.

Die Bereitung des **Seignetteſalzes** (§. 842.) iſt von der des vorigen Salzes nur darin verſchieden, daß man

man der Auflöſung des gereinigten Weinſteins (gereinigtes kohlenſaures) **Natrum** bis zur Sättigung zuſetzt.

Sowohl das vorige Neutralſalz als dieſes werden am beſten durch ſehr langſames Abdunſten (auf einem Stubenofen kryſtalliſirt.

Eſſigſaures Kali.

§. 1195.

In der Bereitung des **eſſigſauren Kali** (§. 857.) iſt vorzüglich nöthig, es aus ſorgfältig deſtillirter Eſſigſäure (§. 1132.), die nicht im mindeſten brandig iſt, und ſolchem Kali, das keine brandig ölige Theile enthält (wohl ausgeglühetem Weinſteinſalze), zuſammenzuſetzen. Wenn dem ohngeachtet die Lauge im Einengen bräunlich wird, iſt ſie mit ausgeglühetem Kohlenſtaube zu reinigen. Die im Abdunſten ſich bildenden Blätter ſind, mit einem durchlöcherten ſilbernen Löffel herausgenommen, ſogleich auf warmen weiſſen Fließpapiere abzutrocknen, in einem heiſſen porcelanenen Schälchen auszudorren, und in einer trocknen weitmündigen Flaſche zu verwahren, deren Hals mit einem Korkſtöpſel u. ſ. w. genau geſchloſſen werden muß.

Fünftes Kapitel.

Die Bereitung der Erden.

Kalkerde.

§. 1196.

Da wir reine **kohlenſaure Kalkerde** (§. 297.) (ſogenannten **rohen Kalk**) in der Natur in reinem Zuſtande als weiſſen Kalkſpath, Auſterſchaalen, ꝛc. viel antreffen,

ſo

ſo iſt es unnöthig, dieſelbe künſtlich zu bereiten. Um aus dieſer die reine ätzende (§. 251.) oder ſogenannte lebendige (*Calx viva*) zu bereiten, iſt ſolche in einer thönernen Retorte oder Probirtute einige Stunden in heftiger Weißglühehitze zu halten, bis ſie **gar** iſt, d. h. keine Kohlenſäure mehr hält.

Es iſt jedoch, wo es auf Genauigkeit ankommt, auch die weiſſeſte natürliche Kalkerde zu prüfen. Sie muß, in reine Salzſäure aufgelöſet, auf das Zuthun von ätzendem Ammonium nichts (Eiſenoxyd, Thonerde, —) fallen laſſen (§. 284.).

§. 1197.

Die Bereitung des gemeinen ätzenden Kalks (**gebrannter, ungelöſchter Kalk, Lederkalk**), zu welchem man gemeinen Kalkſtein nimmt, geſchieht in Meilern, Gruben, viel beſſer in Oefen (**Kalköfen**), welche ſehr ſtark ziehende Windöfen (§. 1048.), ſtehende oder liegende, ſind.

Die gewöhnlichen Kalköfen werden zu einzelnenmalen gefüllt und geheizt. Beſſer aber ſind die ſogenannten **ewigen**, welche lange Zeit in **einem** fort Tag und Nacht in gleicher Gluth bleiben: ſie können zugleich **rauchverzehrend** eingerichtet ſeyn (§. 1048.). Der Kalk liegt im Kalkſchachte; der neben dieſem ſtehende Windofen giebt ſeine Hitze durch eine Oeffnung in den Kalkſchacht, die mehrere Fuße höher, als der Grund des Kalkſchachts liegt. Durch eine Oeffnung am Grunde (**Stich**) wird der Kalk von Zeit zu Zeit herausgenommen (auſſerdem iſt dieſe feſt geſchloſſen), der von oben bis zum Windofen allmälig herabgeſunkene Kalk iſt auf dieſem Wege gar geworden, und erkaltet auf dem bis zum Stiche; oben wird immerfort friſcher Kalk nachgelegt. Graf Rumford's Kalkofen ſ. in den Abbild. Taf. XI. Fig. 2.

§. 1198.

Guter Kalk brauſet mit Säuren gar nicht mehr, erhitzt ſich heftig mit Waſſer, und zerfällt an der Luft von ſelbſt zu einem ſehr feinen Staube. Solchen zu erhalten, iſt es nöthig, daß der Kalkſtein keine beträchtliche Quantität fremder Stoffe habe, (weshalb unbekannter zu prüfen iſt,) und einem hinlänglich heftigen Feuer lang genug ausgeſetzt werde.

Beſonders nachtheilig ſind **Thonerde**, **phosphorſaurer Kalk**. Ein kleiner Gehalt an **Eiſenoxyd**, **Manganoxyd**, iſt nicht nachtheilig. Auch **erdharziger** iſt nicht verwerflich, ja er ſcheint zum Mörtel im Waſſerbau beſſer.

Im allgemeinen wird es immer beſſer ſeyn, den Kalk lieber zu ſtark, als zu ſchwach zu glühen. Das ſogenannte **Todbrennen** (von dem er dicht wird, und gelöſcht nicht zerfällt) iſt wohl nur bei ſehr thonhaltigem zu beſorgen.

§. 1199.

Das **Löſchen** des Kalkes (Begieſſen mit Waſſer, zum gemeinen Gebrauche nur mit gemeinem Waſſer, das jedoch nicht reich an Kohlenſäure ſeyn darf,), wenn es bloß zum Zwecke hat, **Staubkalk** (§. 298.) zu bereiten, (um ihn z. E. zum Verſenden in Fäſſer zu packen) geſchieht in Körben, (die nur in Waſſer eingetaucht worden, bis die Erhitzung anfängt,) damit alles Waſſer, was er nicht in ſich zieht, und mit ſich feſt macht, ablaufe; (dieſes abgelaufene Waſſer iſt, als ſeiner Kohlenſäure beraubt, zum Löſchen beſſer, als friſches.) Zum Mörtel, zur Tünche, alsbald zu brauchender Kalk wird in Gruben mit mehr Waſſer gelöſcht (**eingeſümpft**), ſo daß er zu einem ſteifen Brei wird, der nur eben ſo viel freies Waſſer hat, ſich noch zu einem wagerechten Spiegel ſenken zu können.

Die

Die Kalkgruben müſſen hinlänglich tief, nicht zu weit (4 : 6), mit Ziegelſteinen oder trocknen Bohlen ausgelegt und mit einem gut ſchlieſſenden Deckel verwahrt, und überdem der Kalk mit gutem Sande bedeckt ſeyn.

§. 1200.

Aus ſolchem Kalke und Kieſelſteinmaſſe (Sand, gepochten Kieſelſteinen), wird der **Mörtel** oder die **Mauerſpeiſe** (*Caementum*) bereitet, welcher in der Baukunſt dient, die Steine zu verbinden, und, gut bereitet, dieſelben ſehr feſt zuſammenhält.

Guter Mörtel erfordert Kalk aus guten Kalkſteinen (§. 1198.), recht gar gebrannt, der noch friſch und eben gelöſcht (löſchwarm), oder als Staubkalk genau verwahrt geweſen iſt; indeſſen behaupten erfahrne Baumeiſter, daß eingeſümpfter, mit Sande wohl bedeckter Kalk, nachdem er einige Zeit gelegen (vielleicht durch gleichmäßigere Miſchung mit dem Waſſer, und feinere Zertheilung) beſſeren Mörtel gebe als friſcher; ferner fordert er gute poröſe hinlänglich feine Kieſelmaſſe, im rechten Verhältniſſe, (2, höchſtens 3, Theile Sand gegen 1 Theil eingeſümpften Kalk, dem Maaſſe nach,) mäßige Wäſſerung, und genaues Mengen. Auch muß er im Gemäuer wohl ausgetrocknet ſeyn, ehe er vom Waſſer beſpült wird, oder Froſtkälte eintritt.

Statt der Kieſelmaſſe dienen auch, und faſt beſſer, **gebrannter Thon**, vorzüglich poröſe vulcaniſche Steinarten: **Puzzolane**, **Tereas** ꝛc.

§. 1201.

Kalkwaſſer (*Aqua Calcis*) **wird durch bloße Auflöſung des gebrannten Kalks in Waſſer bereitet.**

Man ſchütte in eine mit (deſtillirtem) Waſſer gefüllte Flaſche ſo viel friſchgebrannten Kalk, daß derſelbe mehr, als den 100ſten Theil beträgt, verſchlieſſe ſie genau, wende ſie bisweilen um, und laſſe ſie endlich ruhig ſtehen, bis die Auflöſung ſich ganz klar vom Bodenſatze abgieſſen läſſet, die

dann

dann in wohl zu verſchlieſſenden Glasflaſchen zu verwahren iſt. Sogenannte **Kalkmilch** iſt Kalkwaſſer mit mehr oder weniger nicht aufgelöſetem Kalke gemengt.

Schwererde.

§. 1202.

Kohlenſaure Schwererde (§. 302.) bereiten wir aus reinem weiſſen **Schwerſpathe** (§. 323.), indem wir ihn durch doppelte Wahlanziehung mit **kohlenſaurem Kali** zerlegen (§. 289.).

Schwerſpath (1 Th.), und gereinigtes, vorher durch gelindes Glühen wohl ausgetrocknetes kohlenſaures Kali (3 Th.), fein zerrieben und gemengt, ſind in einem thönernen Tiegel ſtundenlang langſam, endlich bis zum Fluſſe zu erhitzen. Aus der ausgegoſſenen, dann erſtarrten, Maſſe iſt durch ſiedendes Waſſer das entſtandene **ſchwefelſaure Kali** herauszuwaſchen. Da der erdigte Rückſtand allemal zum Theile noch unzerlegter Schwerſpath iſt, ſo iſt die entſtandene **kohlenſaure Schwererde** durch reine Salzſäure herauszuziehen, aus dieſer dann durch ſehr reines (ja nicht mehr Schwefelſäure oder Kieſelerde haltendes) kohlenſaures Kali wieder zu fällen, und nach Abgieſſung der Lauge wohl auszuwaſchen. Wiegleb Handbuch der Chemie. II. Berlin 1781. §. 1118. 1796. §. 1133.

Der Proceß kann nach Klaproth auch ganz auf dem **naſſen** Wege verrichtet werden (§. 289.). Crell's chem. Ann. 1796. I. S. 388.

§. 1203.

Wenn die Schwererde aus einem nicht ganz reinen Schwerſpathe **Eiſenoxyd** bei ſich hat, ſo iſt nach Ausziehung derſelben mit Salzſäure die ſalzſaure Schwererde zu kryſtalliſiren, und in einem Kolben roth zu glühen. Dadurch entweicht die Salzſäure des Eiſenoxyds, einen Theil mit nehmend (§. 615.). Das zurückbleibende Oxyd wird da-

dadurch im Waſſer unauflöslich, und ſetzt als Ocher ſich ab, während die ſalzſaure Schwererde ſelbſt, welche dabei ihre Säure feſthielt (§. 365.), im Waſſer aufgelöſet wird.

Es würden auch Spiesglanz, Arſenik, durch dieſes Mittel ausgetrieben werden; es iſt aber ſicherer, ſich keines Schwerſpaths zu bedienen, bis man ſich durch Prüfung von der Abweſenheit ſolcher Stoffe verſichert hat.

§. 1204.

Damit jede andere Erde, insbeſondere Strontionerde, die in vielen Schwerſpathen gefunden wird, entfernt werde, iſt die ſalzſaure Auflöſung erſt zu kryſtalliſiren; die tafelförmigen Kryſtallen (§. 365.) ſind nach Abgieſſung der Mutterlauge und einiger Trocknung mit wenigem kalten Waſſer abzuwaſchen, dann von neuem aufzulöſen, und nun erſt die Fällung zu machen.

§. 1205.

Da die kohlenſaure Schwererde ihre Kohlenſäure ſo ſchwer ganz fahren läßt (§. 302.), ſo iſt, um aus kohlenſaurer Schwererde reine (§. 257.), nämlich ätzende zu bereiten, am beſten, ſie in Salpeterſäure aufzulöſen, dann die kryſtalliſirte ſalpeterſaure Schwererde im Platintiegel eine Stunde lang weiß zu glühen (§. 348 337.). Die kaum abgekühlte Maſſe iſt in der etwa 4fachen Quantität ſiedenden Waſſers aufzulöſen, und heiß in eine gläſerne Flaſche mit eingeriebenem Glasſtöpſel zu ſichern, das dann ganz voll wird. Nach der Abkühlung wird ſie ſich darin kryſtalliſiren (§. 258.).

§. 1206.

Reine (übrigens kohlenſaure oder ätzende) Schwererde wird in reiner Salzſäure ganz aufgelöſet, giebt damit eine farbenloſe Auflöſung, und keine andere, als tafelförmige

förmige Kryſtalle; ihre Auflöſung läßt auch auf Zugieſſen von reiner blauſaurer Kalilauge keinen blauen, noch vom Schwefelwaſſerſtoffwaſſer irgend einen farbigten Niederſchlag fallen, und wird vom reinen Ammonium durchaus gar nicht getrübt (§. 284.).

Strontionerde.

§. 1207.

Kohlenſaure Strontionerde (§. 304.) könnte aus ſchwefelſaurer (§. 325.), wie die vorige, bereitet werden. Da aber auch dieſe noch ſelten iſt, ſo benutzt man bei jener Zerlegung des Schwerſpaths, welcher meiſt etwas weniges ſchwefelſaure Strontionerde enthält, die Mutterlauge der ſalzſauren Schwererde auf dieſe (§. 1204.), indem in derſelben die leichter auflösliche ſalzſaure Strontionerde ſich in Nadeln kryſtalliſirt. Die Reinigung vom Eiſenoxyd iſt dieſelbe §. 1203.: beide Erden getrennt und rein zu haben, ſind für dieſe die lezten, bloß nadelförmigen, ſo wie für jene die bloß tafelförmigen, Anſchüſſe zu nehmen, die von beiden gemengten aufzuheben, bis ſie bei geſammleter größerer Quantität eben ſo getrennt werden können. Die Verwandlung in ätzende ꝛc. iſt auch ganz ſo, wie bei der Schwererde, zu machen (§. 1205.).

Talkerde.

§. 1208.

Kohlenſaure Talkerde (§. 327.) wird aus ſchwefelſaurem Bitterſalze (§. 327.) durch Fällung mit kohlenſaurem Kali gewonnen (§. 284. 289.).

Damit ſie ſehr fein und locker werde, müſſen beide Laugen, die des Bitterſalzes und die des Kali, ſo **wenig Waſſer** als möglich haben, und **ſiedendheiß** ſeyn. Man ſchütte zu

jener

jener (von 3 Th. Bitterſalz), die in einem zinnernen oder kupfernen wohlverzinnten Keſſel ſiedet, dieſe (von 2 Th. k. Kali) ſiedendheiß, mit einem weiſſen hölzernen Stabe umrührend, und prüfe an etwas von dem Brei abgeſeiheter Lauge, ob friſche Kalilauge noch etwas fälle, alſo noch mehr von dieſer zuzuſetzen ſey. Wenn dies nicht mehr Statt hatt, iſt der Brei mit vielem ſiedenden Waſſer zu verdünnen, die trübe Brühe auf ein Seihezeug zu bringen, und auf dieſem die Erde mit heiſſem Waſſer vollends auszuwaſchen.

Iſt hingegen die Abſicht, ſie in Kryſtallen (§. 306.) zu erhalten, ſo muß man die Laugen mehr **gewäſſert** (5 Th. Waſſer gegen 1 Th. Salz) und **kalt** zuſammengieſſen, und nach der Umrührung des Gemiſches es der unmerklichen Verdunſtung an einem kühlen Orte überlaſſen. Dann iſt aber auch kohlenſaures Ammonium beſſer, weil das ſchwerauflösliche ſchwefelſaure Kali ſich mit der kohlenſauren Talkerde kryſtalliſiren würde.

§. 1209.

Die Kohlenſäure wird dieſer Erde, um ſie als reine Talkerde (§. 264.) zu haben, durch ein mäßiges, etwa einſtündiges Rothglühen leicht genommen, und ſie zieht dieſelbe nachher aus der Luft auch in langer Zeit nur unbeträchtlich wieder an.

§. 1210.

Um dieſe Erde zu **prüfen**, ob ſie von **Kalkerde** *rein* ſey, weil Fabricanten ſie bisweilen aus Mutterlauge von Kochſalz gewonnen haben können, die zugleich beide Erden mit Salzſäure verbunden enthielt, trage man etwas davon in reine Schwefelſäure, die mit dem 5fachen ihres Gewichts Waſſer verdünnet iſt, ſo daß am Ende noch etwas freie Säure da iſt. Reine Talkerde wird ganz klar aufgelöſet werden (§. 327.); iſt aber Kalkerde dabei, ſo wird

dieſe

dieſe als Gyps (§. 319.) niederfallen, oder, wenn ſie ſehr wenig beträgt, doch die Auflöſung trüben.

Bei der Probe iſt aber zu merken, daß nur **kohlenſaure** Talkerde ſich geſchwind, hingegen **reine** ſehr langſam in Schwefelſäure auflöſet.

Kieſelerde.

§. 1211.

Reine Kieſelerde (§. 267.) zu gewinnen, iſt guter Quarzſand mit dem 4fachen ſeines Gewichts reinen kohlenſauren Kali's (das vorher durch gelindes Glühen entwäſſert worden) genau zu mengen, und im Platintiegel (ſo daß dieſer nur zu $\frac{1}{4}$ ſeiner Höhe voll wird) allmälig zu glühen, endlich in glühenden Fluß zu bringen, und darin anhalten, bis die Maſſe, nicht mehr aufſchäumend, ruhig fließt. Dieſe auf ein blankes Kupferblech ausgegoſſen, dann erkaltet, iſt in der vierfachen Quantität reinen Waſſers aufzulöſen, der klaren Auflöſung reine Salzſäure bis zur merklichen Ueberſättigung zuzuſetzen, (damit, wenn etwa Eiſenoxyd, Thonerde, da waren, dieſe aufgelöſt werden.). Die Kieſelerde fällt in Geſtalt eines Schleims, nachdem ſie ſich ganz zu Boden geſetzt, iſt ſie nach Abgieſſung der Lauge, wohl auszuwaſchen. Getrocknet erſcheint ſie dann als ein feiner weiſſer Staub.

§. 1212.

Aus **Kieſelerde** mit ſo wenig Kali, als eben nöthig iſt, ſie in Fluß zu bringen, bereitet man das eigentliche **Glas** oder **Kieſelglas** (§. 268.). Das Gemeng von beiden und anderen Zuſätzen heißt **Glasſalz** oder **Fritte.**

Als **Kieſelerde** dient hier gewöhnlich feiner **Quarzſand**, der deſto beſſer iſt, je weniger er fremde Stoffe, Thonerde, Eiſenoxyd ꝛc. enthält, ſeltener werden Kieſelſteine, Quarze,

Feuer-

Feuerſteine ꝛc., die vorher gepocht und gemahlen worden, gebraucht.

Als Kali dient für beſſeres Glas gewöhnlich **gereinigte Pottaſche**, für ſchlechteres gemeine, auch wohl nur Holzaſche. **Kohlenſaures** überhaupt thut ſowohl hier, als bei dem vorigen Proceſſe beſſer, als ätzendes: (auch abgeſehen davon, daß es viel leichter iſt, reineres kohlenſaures, als reineres ätzendes Kali zu bereiten,) es ſchmilzt leichter mit der Kieſelerde zuſammen, indem die Kohlenſäure in ſtarker Gluth dieſer ohne Schwierigkeit völlig weicht. **Natrum** giebt härteres und ſtärkeres Glas, als Kali.

In der neueren Zeit hat man gelernt, **Glauberſalz**, das ſehr wohlfeile **Quickſalz** (S. unten beim Silber), zum Glasmachen, wie Natrum, zu benutzen. Freilich wird durch die Kieſelerde aus demſelben die Schwefelſäure weit ſchwerer ausgetrieben, als die Kohlenſäure aus dem kohlenſauren Natrum; die Entweichung wird aber ſehr durch Zuſatz von Kohlenſtaub begünſtigt. Gehlen in Schweigger's Journal. II. 1. S. 92. XV. 1. S. 90. Daß er doch nicht unentbehrlich ſey, darüber ſ. Lampadius prakt. chem. Abh. III. 9. S. 174. Auch wohlfeiles **Kochſalz** haben einige Hütten neben Pottaſche ſchon lange angewandt.

Kalk iſt zwar allein hier nicht anwendbar, wohl aber in Geſellſchaft des Kali und am beſten gebrannter an der Luft zerfallener.

Borax dient, wenn die Glasmaſſe zum Gieſſen recht dünn flieſſen ſoll, doch nur in ſehr kleiner Quantität, wenn nicht das Glas an der Luft die Durchſichtigkeit verlieren ſoll.

Glasſcherben ſind als Zuſatz brauchbar, ſind aber (in weiſſe und grüne ꝛc.) zu ſondern.

Fritte, welche ganz reinen Quarz und ganz reines kohlenſaures Kali enthält, giebt das ſchönſte vollkommen **farbenloſe**, dem Bergkryſtall ähnliche Glas (**Kryſtallglas**). Die gemeine Fritte aber aus gemeinem eiſenhaltigen, bisweilen mit etwas Dammerde gemengtem Sande, ungereinigter

nigter Pottaſche, oder gar Holzaſche ꝛc. giebt **grünes**, mit mehr und weniger Intenſität der Farbe. Man kann jedoch auch aus einer nur wenig unreinen Fritte weiſſes Glas bereiten, vermöge des **ſchwarzen Manganesoxyds**, das in **kleiner** Quantität zugeſetzt die Farbe aufhebt (§. 731.), nicht ſo gut des **weiſſen Arſeniks** (§. 712.).

Das **Verhältniß** der **Kieſelmaſſe** zum **kohlenſauren Kali** in der Fritte muß = 4 : 3 ſeyn, oder doch ihm nahe kommen. Bei dem Zuſatze von Kalk läßt man dagegen Kali fehlen. Das Manganesoxyd muß äuſſerſt wenig betragen, wenn nicht das Glas einen violetten Schein bekommen ſoll.

Exempel von Fritte zu **weiſſem Glaſe**: Sand 16 Pfund, gereinigte Pottaſche 11 Pfund, ſchwarzes Manganesoxyd 1 Quentchen. Oder: Sand 160 Pfund, gereinigte Pottaſche 96 Pfund, gebrannter zerfallener Kalk 11 Pfund, Manganoxyd 1 Quentchen. Zu gemeinem **grünen** Glaſe, Sand 130 Pfund, Holzaſche 80 Pfund, Pottaſche 25 Pfund, Kochſalz 5 Pfund. Sand 1, zerfallenes Glauberſalz 1/2, Kalk 1/6, Kohlenſtaub 1/22.

Das **Flintglas** zu den achromatiſchen Objectivgläſern erhält einen Zuſatz von **Bleioxyd** (§. 596.) und zugleich von **Salpeter**, um die gelbliche Farbe zu tilgen. Z. E. gepochte Feuerſteine 24 Pfund, Mennig 7 Pfund, Salpeter 8 Pfund.

§. 1213.

Farbigte Gläſer zu bereiten dienen Zuſätze verſchiedener Metalloxyde: für die **rothe** Farbe des Goldpurpurs (§. 485. 281.), (auch unter beſonderen Umſtänden des Eiſenoxyds;) für die **gelbe** des Spießglanzglaſes (§. 698.), Bleioxyds (§ 596. 586.); für die **grüne** des Kupferoxyds (§. 560.), Eiſenoxyds (§. 622.); für die **blaue** des Kobaltoxyds (§. 689.), (auch unter beſonderen Umſtänden des Eiſenoxyds (§. 622.); für die **violette** des Manganesoxyds (§. 731.). Vom Zinnoxyde (§. 568.)

(dem wegen ſeiner Unſchmelzbarkeit etwas Bleioxyd beizufügen iſt) wird das reine farbenloſe Glas undurchſichtig und dadurch **milchweiß** (**Schmelzglas**, Email); auch, doch mehr ins graubläuliche ſpielend, von phosphorſaurem Kalke (§. 385.).

Durch dieſe Mittel laſſen ſich Glasflüſſe bereiten, die den Edelſteinen ähnlich ſind (**künſtliche Edelſteine**). Zur Grundlage ſolcher dienen höchſt farbenloſe Glasflüſſe, denen, damit ſie vollkommen flieſſen, etwas Borax zugeſetzt iſt (**Straß, Mainzer Fluß**). Eben dieſe Oxyde dienen in der **Porcelanmalerei**; ſchlechtere Sorten zu den Farben der **Töpferglaſur**.

§. 1214.

Die genau gemengte Fritte wird, um recht trocken zu ſeyn, auch ihre Kohlenſäure ſchon theils zu verlieren, im Glühofen auf einem ſteinernen Heerde geglühet, dann, in Schmelztiegel (**Glashäfen**) geſchüttet, im **Glasofen** oder **Werkofen** (Abbild. Taf. XI. Fig. 3.) bei heftiger Weißgluth geſchmolzen.

Dieſer Ofen iſt ein Windofen, ganz aus Steinen gebaut, oben mit einem (paraboliſchen) Gewölbe geſchloſſen, in welchem ſeine Pfeiler zuſammenlaufen. Unter dem Schürloch ſind Roſt und Aſchenfall, über demſelben geht inwendig ringsherum ein Geſimſe (**Bank**), auf dem die Glashäfen ſtehen. Jeder ſteht an einem faſt hufeiſenförmigen **Fenſter**, deren je eines zwiſchen zwei Pfeilern iſt. Sie werden durch eine Oeffnung (**Einſetzloch**) eingeſetzt, die nachher zugemauert wird.

§. 1215.

Wenn die Maſſe in Fluß kemmt, ſo ſondern ſich aus gemeiner unverglaſete nach oben ſteigende Klumpen (**Glasgalle**) ab, welche aus mancherlei, ſchwefelſaurem Kali,

Kali, Glauberſalz, Kochſalz, Thonerde, — beſtehen können; ſie wird mit Schaumlöffeln abgenommen. Man läßt die Maſſe 12 und mehrere Stunden flieſſen, ehe man ſie verarbeitet, damit ſie, wovon gar ſehr die Klarheit des Glaſes abhångt, ſich vollkommen miſche, auch damit ein Theil des Kali (und des Arſeniks) verflüchtigt werde. Dann folgt die **mechaniſche** Bearbeitung auf mancherlei Weiſe.

Die meiſten Glaswaaren werden durch **Blaſen** gebildet. Ein eiſernes Rohr, mit hölzernem Mundſtücke, dient um mit deſſen untern Ende durch ein Fenſter einen Glasklumpen aus der für dieſe Arbeit nicht ganz dünn flieſſenden Glasmaſſe zu nehmen, und dieſen in ſeinem glühenden weichen zähen Zuſtande zu einer Kugel aufzublaſen. (Große Kugeln werden durch in das Rohr gegoſſenes heiſſes Waſſer ausgedehnt, das in der glühenden Maſſe zu Dunſt wird.) Aus ſolchen Kugeln werden durch Schwingen, Wälzen auf ſehr heiſſen Platten, Ziehen, Drehen mit Anwendung von Zangen, Meiſſeln ꝛc., Drücken in heiſſe eiſerne Formen, Aufſchneiden mit Scheeren, Zuſammenlöthen ꝛc. die mannigfaltigſten Geſtalten gebildet.

Zu **Spiegeln**, optiſchen **Gläſern** wird die Glasmaſſe durch Zuſatz von Borax in ganz dünnen Fluß gebracht und dann **gegoſſen**. Für ebene Spiegel dient dazu eine große (3 Zoll dicke) kupferne Tafel, die durch Kohlenfeuer heiß erhalten wird, und auf welcher kupferne Leiſten (einige Linien dick) von verſchiedener Länge in Vierecke von beliebiger Länge und Breite zuſammengelegt werden können, welche dann hohle Parallelepipeda bilden, die der Glasmaſſe als Formen dienen. Die durch Eingieſſen ſolcher entſtandenen noch weichen Tafeln werden durch eine heiſſe meſſingene darüber hinrollende Walze geebnet, fehlerfreie zu großen Spiegeln ganz gelaſſen, aus fehlerhaften die fehlerloſen Theile zu kleineren zerſchnitten; dann werden ſie mit Smirgel (je zwei und zwei auf einander) geſchliffen, und einzeln mit Tripel und Hutfilz geglättet (polirt).

§. 1216.

Die Sprödigkeit und Zerbrechlichkeit der aus Glaſe bereiteten Gefäße, Scheiben u. ſ. w. zu mindern, ſo viel es möglich iſt, dient ſehr langſame Abkühlung im länglichten Kühlofen, in welchem ſie nach und nach vom heiſſeſten Orte zu dem kühlſten hingerückt werden.

* * *

Joh. Kunkel *Ars vitraria experimentalis* oder vollkommene Glasmacherkunſt. Frankf. u. Leipz. 1679. 4. Gehlen's Beiträge zur Glasmacherkunſt in Schweigger's Journal. II. 1. S. 80. 2. S. 132.

§. 1217.

Glas in ſogenanntes Reaumür'ſches Porcelan zu verwandeln, umgebe man es in einem feuerfeſten Gefäße auf ſeiner ganzen Oberfläche (im Gefäß alſo inwendig und auswendig) mit ſehr feinem (geſiebten) Sande, Pfeifenthon oder Gypſe, erhitze es langſam zum Weißglühen und erhalte es darin zwei, und dickeres mehrere Stunden. Durch das Ausſchwitzen eines Theiles vom Kali iſt das Glas nachher härter, undurchſichtig, fadig auf dem Bruche, faſt unſchmelzbar geworden, und verträgt Abwechſelung von Hitze und Kälte beſſer als Glas.

Reaumur in den *Mem. de Paris* 1739. p. 507. überſ. im Hamburg. Mag. II. S. 68.

Thonerde.

§. 1218.

Reine Thonerde (§. 270.) zu bereiten, fälle man aus einer heiſſen Auflöſung römiſchen oder eines andern eiſenfreien Alauns (12 Th. Waſſer gegen 1 Th. Alaun) die Thonerde durch reines nicht mehr kieſelerdehaltiges kohlenſaures Kali. Weil aber die ſo fallende Erde etwas Schwe-

fel-

felſäure mit ſich nimmt, ſo ſiede man, nachdem ſie wohl ausgewaſchen worden, über ihr eine Auflöſung von gleich- viel kohlenſaurem Kali in 6 Th. Waſſer einige Stunden lang, und waſche ſie nochmals aus.

Zu prüfen, ob ſie noch Schwefelſäure halte, löſe man etwas davon in reiner Salzſäure auf, und ſehe, ob eine zugetröpfelte Auflöſung von ſalzſaurer Schwererde noch einen Niederſchlag giebt. Wäre dieſes, ſo müßte zur Auflöſung des Ganzen in reiner Salzſäure ſo lange ſalzſaure Schwererde geſetzt werden, als ſich noch ein Niederſchlag zeigt; aus der klar abgeſeiheten ſalzſauren Auflöſung wäre dann die Erde abermals durch kohlenſaures Kali zu fällen.

Thon.

§. 1219.

Der aus Thonerde und Kieſelerde beſtehende **Thon** (§. 271.) hat zu Gefäßen und andern Sachen von verſchiedener Art dadurch eine beſondere Brauchbarkeit, daß er mit Waſſer gemengt und zu einem Teige geknetet, zäh und in alle Geſtalten bildbar iſt; und wenn er dann nach dem Trocknen geglühet (gebrannt) wird, erhärtet; wenn er ein ſehr heftiges Weißglühefeuer lange genug ausgehalten hat (ganz gar gebrannt iſt), einen ſolchen Grad von Härte erlangt, daß er den Kieſelſteinen darin gleich kommt, am Stahl Feuer ſchlägt ꝛc.

§. 1220.

Nur der reine, insbeſondere keinen Kalk haltende, Thon kann zu einem ſolchen Grade von Härte gebracht werden: **kalkhaltiger Thon** nicht, weil er in ſehr heftiger Weißgluth ſchmelzbar iſt. Eben das iſt der, welcher viel Schwefelkieſe (**Zieken**) eingemengt enthält, da hingegen bloßes **Eiſenoxyd**, auch ſchwefelſaures, in dieſer

Rück-

Rückſicht nicht nachtheilig iſt. Bloß vom Eiſenoxyde farbigter Thon wird durchs Glühen roth. Je ſtärker die Röthe, deſto mehr darf man daraus auf Abweſenheit von Kalk ſchlieſſen. Thon, der bloß von organiſchen Stoffen farbigt iſt, wird durch Glühen weiß; dieſer iſt gewöhnlich kalkhaltig. **Fetter** oder **langer** Thon hat mehr Thonerde, als der **magere** oder **kurze**, der hingegen mehr Kieſelerde, als jener, hat. Jener iſt zäher und läßt ſich beſſer bilden, aber er ſchwindet ſehr viel im Feuer; dieſer iſt ſpröder, ſchwindet aber weniger.

§. 1221.

Der meiſte Thon erfordert dieſe oder jene **Vorbereitung.**

Dahin gehört das **Schlämmen**, Steinchen herauszuſchaffen; **Zerſchneiden** großer angefeuchteter Thonklumpen in dünne Scheiben, die dann **geknetet** werden, damit die Theilchen ſich genauer mengen; das **Mengen** eines zu fetten Thons mit einem mageren; das lange **Ausſtellen an die Luft**, damit die Kieſe verwittern.

§. 1222.

Damit der Thon im Feuer nicht ſchwinde, dadurch Riſſe bekomme und ſich theile, iſt es meiſt nöthig, ihn mit **Kieſelmaſſe**, Sand, gepochten Kieſelſteinen, oder auch mit gebranntem Thone zu mengen (zu **verſetzen**, zu **beſchicken**). Die aus dieſem Gemeng, meiſt auf der Drehſcheibe (Schaalen, Töpfe ꝛc.), theils in Formen (Ziegelſteine, Ofenkacheln ꝛc.), ſelten aus freier Hand (Bildſäulen ꝛc.) gebildeten Stücke, werden an der Luft **windtrocken** oder **waſſerhart gemacht**, dann in liegenden oder ſtehenden Windöfen (§. 1048.), in denen die Thonſtücke in einem beſonderen zwiſchen Feuer und Zugröhre

befind-

befindlichen Raume ſtehen, halb oder ganz gar gebrannt. Einige, insbeſondere Gefäße, um Flüſſigkeiten halten zu können, werden noch mit einer verglasbaren Maſſe überzogen, welche im Feuer zu Glaſe fließt, das die Thonmaſſe wie eine Rinde bedeckt und ihre Poren ſchließt (Glaſur).

§. 1223.

Die **gemeine Töpferwaare** kann ihres geringen Preiſes wegen nur aus gemeinem Thone bereitet werden, der wegen ſeines Kalkgehalts, auch abgeſehen vom Preiſe des Holzes, nur halb gar gebrannt werden kann. Aus dem gleichen Grunde muß man ſich bis izt begnügen, daß ſie mit einer Glaſur überzogen werde, welche **Bleioxyd** enthält, weil man noch keine hat erfinden können, welche ohne dieſen Zuſatz im Feuer des Töpferofens in Fluß zu bringen wäre.

Eine **gute bleihaltige Töpferglaſur** muß (nicht aus Bleierz, ſondern) aus **Bleiglätte** und **Lehm** beſtehen, und von dieſem nicht zu wenig (4 Theile Lehm gegen 7 Theile Bleiglätte) enthalten, genau gemengt und ſtark genug geglühet werden, damit ein wahres Bleiglas entſtehe, das ſich mit der Thonmaſſe ſelbſt **vereiniget**. Irdenes Geſchirr mit ſolcher Glaſur leidet von nicht ſauren Speiſen ꝛc. gar nichts, und ſelbſt ſaure, Sauerkraut, ſaure Milch, ſaure Brühen mit Citronenſaft, Eſſig, auch ſaure Getränke, Rheinwein ꝛc. greifen, wenn ſie in ſolchen ſtehen, oder gekocht werden, die Glaſur entweder gar nicht an, oder löſen ſo unbedeutend wenig ($\frac{1}{800000}$) bis ($\frac{1}{30000}$) ihres Gewichts) davon auf, daß die Bedenklichkeit, des Gebrauchs ſolcher Geſchirre, zu Koch- und Speiſegeſchirren, ziemlich verſchwindet. Aber freilich wird die Bleiglaſur von einigen Töpfern ſchlecht bereitet, indem ſie, wenn nicht gar das viel ſchwerer ſich verglaſende Bleierz, doch zu viel Bleiglätte,

glätte, oder, was einerlei iſt, zu wenig Lehm, (noch weniger als 3 Theile Lehm gegen 2 Theile Bleiglätte, welches das gewöhnliche Verhältniß iſt,) nehmen, und dann noch dazu ſo ſchwach feuern, daß bloß eine ſehr unvollkommene verglaſete Rinde entſteht, welche wenig an der Thonmaſſe haftet, von ſauren Speiſen ꝛc. leichter aufgelöſet werden kann, ja ſogar ſich leicht abblättert, und ſich dann mit jeder Speiſe vermengt.

Joh. Fried. Weſtrumb über die Bleiglaſur unſerer Töpferwaare. Hannover 1797. 8. Juſt. Chriſt. Heinr. Heyer über die Kochgeſchirre im Braunſchweig. Mag. 1795. 1—4 St.

§. 1224.

Ziegelſteine, auch kurz **Ziegel** genannt, oder **Backſteine**, (ſowohl Mauerziegel als Dachziegel) werden, als ein ſehr gemeines Bedürfniß, aus allerlei Thone bereitet, wie er eben in der Nähe zu haben iſt. Die härteſten und dauerhafteſten erhält man aus ſolchem Thone, der ſich ſtark roth brennt (§. 1220). Sie werden, nach gehöriger Verſetzung (§. 1222.) in hölzernen oder eiſenblechenen Formen **geſtrichen**, und nach hinlänglicher Windtrocknung in luftigen **Trockenſcheunen** ſo ſtark gebrannt, als ſie es vertragen (§. 1220.).

§. 1225.

Irdene Tabakspfeifen werden aus einem mageren Thone gebrannt, der von Natur weiß iſt, oder doch ſich weiß brennt (§. 1220.); ob er kalkhaltig ſey, darauf kommt nichts an, weil ſie nur ein ſchwaches Feuer erhalten. Daher wird auch dieſer Thon, um ſo mehr, da er mager iſt, nicht mit Sand verſetzt.

§. 1226.

Die beſten thönernen **Schmelztiegel** (§. 1027.) werden aus einem ſolchen Thone bereitet, welcher ganz

frei

frei von Kalk iſt; ob er etwas eiſenhaltig ſey, darauf kommt übrigens im Ganzen nichts an. Die Thonmaſſe wird mit Sande oder faſt noch beſſer mit gepochten Tiegelſcherben verſetzt, und in ſtarker Weißgluth ganz gar gebrannt. Glaſur findet hier nicht Statt, weil dieſe bei dem Gebrauche der Tiegel im freien heftigen Feuer reiſſen würde. Sie iſt aber auch für ihre Beſtimmung, zu Proceſſen auf dem trocken Wege, nicht erforderlich.

§. 1227.

Mit dem Namen **Porcelan** belegt man die ſchönſte aller gebrannten Thonmaſſen. Es iſt ſehr dicht (hat nicht die Poroſität der gemeinen Töpferwaare, der Schmelztiegel,), hart, (ſo daß es am Stahle Funken giebt), undurchſichtig (nur an dünnen Stellen etwas durchſcheinend,), auf dem Bruche glatt (doch matt, nicht glaſig glänzend,), und ſeine ſpiegelnd glatte Glaſur geht, wie man auf dem Bruche ſieht, ſtetig in die innere Maſſe über. Dabei iſt es im ſtärkſten Ofenfeuer unſchmelzbar und verträgt Abwechſelung von Hitze und Kälte, ohne zu reiſſen. Das ſchönſte Porcellan iſt zugleich ſchneeweiß, überhaupt verlangt und macht man meiſt ein weiſſes Porcelan; es iſt aber eine Maſſe, auch wenn ſie farbigt iſt, Porcelan zu nennen, wofern ſie nur alle jene Eigenſchaften hat.

Vormals bekamen wir Porcelanwaaren nur aus China, in welchem Lande die Bereitung des Porcelans im Jahre 442 n. C. G. erfunden ſeyn ſoll, auch eine Zeitlang aus Japan. Aber im Jahre 1706 wurde die Bereitung, zuerſt eines rothen Porcelans, in Europa, und namentlich in Sachſen durch einen Apotheker und Chemiſten, Johann Friedrich Böttger, erfunden. Reaumur entdeckte nachher wichtige Stücke der Bereitung und machte dieſe bekannt in *Mem. de Paris.* 1727. p. 185. 1729. p. 325. S. **Crell's** neues chem. Archiv. III. S. 440. 168.

§. 1228.

§. 1228.

Die Bereitung des Porcelans erfordert 1) einen ſehr reinen, im heftigſten Feuer unſchmelzbaren Thon (**Porcelanerde, Beſtanderde, Kaolin** der Chineſen,), welcher, um weiſſes Porcelan zu geben, auch ganz frei von Eiſen ſeyn muß; 2) eine **Kieſelmaſſe** zur Verhütung des Schwindens (§. 272.), Quarz, Feuerſtein ꝛc.; 3) ein **Fluß** (**Petuntſe** der Chineſen), Schwerſpath, Gyps ꝛc., welcher bewirkt, daß die Maſſe in der Glühehitze, doch ohne ihre Geſtalt zu verlieren, in den erſten Anfang von Schmelzung (Zuſammenſinterung) geräth, und ſo durch Vereinigung der Theilchen ihre Poroſität verliert.

Man wendet jetzt auf einigen Fabriken einen Zuſatz zur Beſtanderde an, welcher als 2. und 3. zugleich dient, wie z. E. **Feldſpath, kalkhaltiger Sand** iſt.

Die **Beſtanderde** macht allemal den größten Theil aus. Gegen 100 Theile derſelben ſind etwa 9 bis 10 Th. **Kieſelmaſſe**, 3, bis 4 **Fluß** nöthig.

§. 1229.

Die Materialien zum Porcelan werden (die Kieſelſteine nach Glühung und Ablöſchung in kaltem Waſſer) **gepocht**, (der Gyps nach dem Pochen durch ſtarke Röſtung entwäſſert,) äuſſerſt fein **gemahlen** und **geſiebt**, genau unter einander und mit dem nöthigen Waſſer (reinem Regenwaſſer) zum Teige **gemengt**.

Von ſogenannter **Fäulung** der Maſſe, und vom **Beizen**.

§. 1230.

Die aus dieſer Maſſe gebildeten Stücke werden nach vollkommener Windtrocknung im **Porcelanofen** (in Kapſeln von gar gebrannter Porcelanmaſſe ſtehend) geglühet (gebrannt). Dieſer Ofen kann **liegend** (Abb. Taf. X. Fig. 2.

Fig. 2.) ſeyn, weil aber in einem ſolchen die Hitze die am hintern Theile des Heerds unten ſtehende Stücke zu ſchwach trifft, iſt er beſſer **ſtehend**, wie Rumford's Kalkofen (Abb. Taf. XI. Fig. 2.), und hat zum hinlänglich heftigen Feuer neben dem hohen Schachte, in welchem die Stücke (die größern unten, die kleinern oben) ſtehen, an ſeinen vier Seiten vier rauchverzehrende Windöfen (§. 1048.). Zum erſtenmale wird darin die Maſſe nur ſchwach gebrannt (**verglühet**), ſo daß ſie ihre Poroſität noch beibehält und rauh (**rauhe Waare**, irrig ſogenanntes **Biscuit**) erſcheint.

§. 1231.

Die Maſſe zur **Glaſur** des Porcelans beſteht aus denſelben Materialien, als die Porcelanmaſſe ſelbſt, nur mit dem Unterſchiede, daß der Fluß darin mehr als in der Porcelanmaſſe beträgt. Dieſe wird als höchſt feines **Mehl** mit Waſſer zu einer trüben Brühe angemengt, die man von Zeit zu Zeit aufrühret: indem die rauhen Stücke in dieſe eingetaucht werden, werden ſie auf der ganzen Oberfläche mit den Stäubchen der Glaſurmaſſe gleichmäßig bedeckt. Wieder getrocknet wird ſie dann zum andern male in einem ſehr heftigen Feuer (**Scharffeuer**) vollkommen gar gebrannt. Die innere Maſſe geräth dabei nur ſo weit in den erſten Anfang der Schmelzung, daß ſie dicht wird, die Glaſurmaſſe kommt ſo weit in Fluß, daß ſie einen glatten Ueberzug bildet und mit der innern Maſſe vereinigt wird.

§. 1232.

Manche Stücke werden dann auf ihrer weiſſen glatten Oberfläche noch mit feuerfeſten (metalliſchen) Pigmenten (§. 1223.) **bemahlt**, die mit Fluß und einem ätheriſchen Oele angemengt ſind. Dann zum drittenmale gebrannt,

brannt, ſtark genug, daß die Farbenmaſſe in Fluß komme und ſich mit der Glaſur vereinige. Einige werden mit Blattgolde oder Blattſilber überzogen, das aber durch das Brennen nur zum ſtarken Anhaften, nicht zur Vereinigung gebracht werden kann (§. 446.).

* * *

L'art de la porcelaine par Mr. le Comte de Milly. Paris 1771. fol. Die Kunſt, das ächte Porcelan zu verfertigen von **Franz Joſeph Weber**. Hannov. 1798. 8.

§. 1233.

Die **Fayence** oder **Majolica**, auch **unächtes Porcelan** genannt, wird, indem es von ihr beſſere und geringere Sorten giebt, aus einem Thone, der nicht ſo gut iſt, als die Porcelanerde, aber beſſer, als der gemeine Töpferthon (ohne Fluß) gebrannt. Sie wird, wie Porcelan, zweimal gebrannt, auch auf dieſelbe Weiſe mit Glaſur überzogen; aber die Maſſe zu ihrer Glaſur iſt ein gepochtes und gemahlenes Glas (**Meiſtergut**), aus Kieſelſteinen, kohlenſaurem Kali und Bleioxyd mit wenigem Zinnoxyde (aus 7 Th. Blei und 1 Th. Zinn, für beſſere 4 Th. Blei und 1 Th. Zinn, die mit einander geſchmolzen und oxydirt worden). Dieſe Glaſur bildet eine auf dem Bruche genau von der inneren poröſen Thonmaſſe zu unterſcheidende Rinde.

§. 1234.

Mit dem Namen **Steingut** belegt man eine gebrannte Thonmaſſe, welche, nach Art des Porcelans, im Feuer dicht geworden iſt, doch auf dem Bruche minder glatt iſt als Porcelan, und auf ihrer Oberfläche an ſich ſelbſt eine Verglaſung erhalten hat. Eine ſolche entſteht aus Thon und Kieſelmaſſe, wenn entweder jener an ſich etwas

etwas weniges kalkhaltig iſt, oder ihr gerade nur ſoviel Kalk zugeſetzt wird, um die zur Verdichtung nöthige anfangende Schmelzung zu bewirken (§. 1220.), und die Verglaſung wird bewirkt, indem, wenn das Feuer am heftigſten iſt, Kochſalz in den heiſſeſten Ort des Ofens gebracht wird, das dann verflüchtigt (§. 356.) als Dunſt die Theilchen der Thonmaſſe auf der Oberfläche flieſſen macht. Man verfertiget es von ſehr verſchiedenen Graden der Härte und Feinheit, nicht nur weiß, ſondern auch ſchwarz, farbigt, blau, braun ꝛc.

Zum weiſſen dient weiſſer Pfeiſenthon; das gemeine braune iſt von eiſenhaltigem Thone; auſſerdem wird es braun vom Manganoxyd, ſchwarz von Kohlenſtaub, blau von Kobaltoxyd, welche in verſchiedenem Verhältniß eingemengt werden können.

* * *

Oeuvres de Mr. de Bosc d'Antic *contenant plusieurs memoires sur l'art de la verrerie, sur la fayancerie, la poterie, l'art des forgés*, etc. à Paris, 1780. 12. I. II.

Sechstes Kapitel.

Die Bereitung brennbarer Stoffe.

Schwefel.

§. 1235.

Gediegener Schwefel (§. 122.) in großen derben Stücken darf nur mechaniſch von dem Geſteine, Gypſe ꝛc., in welchem er bricht, getrennt werden. Wenn er aber in dem Geſteine in kleinen Theilchen zerſtreut liegt, ſo kann man ihn durch Sublimation (in thönernen Kolben) heraus-

herausſtreiben. Indeſſen wird der meiſte aus den Kupfer- und Eiſenkieſen gewonnen, welche denſelben ſo reichlich enthalten, daß ſie in der Hitze eine beträchtliche Quantität deſſelben fahren laſſen (§. 438.). Dies geſchieht nicht ſo gut durch offene Röſtung, als durch Röſtung in Gefäßen, die in einem Ofen erhitzt werden.

Am **Unterharze** röſtet man die im Rammelsberge brechenden ſchwefelreichen Kupferkieſe unter freiem Himmel in großen **Röſthaufen**, denen unten zweckmäßig hohl gelegtes Scheitholz zur (36 Fuß langen und breiten) Grundlage dient, ſo daß der Erzhaufen ſelbſt die Geſtalt einer niedrigen 4-ſeitigen abgekürzten Pyramide hat, und die Zwiſchenräume der großen Kiesſtücke mit verkleinerten Maſſen ausgefüllt ſind. Wenn das Ausſchwitzen des Schwefels ſich durch Entſtehung einer glänzenden Rinde offenbart, werden in der obern (12 Fuß langen und breiten) Fläche des Haufens (mit einer bleiernen Kugel, die einen eiſernen Stiel hat) halbkuglichte Gruben geſchlagen, in welchen der im Innern verdunſtend aufſteigende, oben tropfbar werdende, Schwefel hydroſtatiſch ſich ſammelt und von Zeit zu Zeit in etwas Waſſer enthaltende hölzerne Eimer ausgeſchöpft werden kann.

In **Böhmen** und **Sachſen** werden die zerſtückten Kieſe in thönernen halbkylindriſchen an einem Ende in eine enge Mündung koniſch zu laufenden, am andern mit einem Deckel geſchloſſenen **Schwefelröhren** erhitzt, deren mehrere parallel im **Schwefeltreibofen** (Abbild. Taf. XIII. Fig. 1.) liegen. Der Schwefel deſtillirt in eiſerne kaſtenförmige Vorlagen über, welche etwas Waſſer enthalten.

§. 1236.

Der auf dieſe Weiſe gewonnene **Rohſchwefel** wird entweder durch bloßes Schmelzen in ſehr gelinder Hitze, bei welchem die eingemengten Unreinigkeiten ſich theils

ſenken, theils oben auf kommen und mit Schaumlöffeln abgenommen werden können, oder beſſer durch eine zweite Deſtillation geläutert.

Bei der lezten Methode dient der **Läuterofen** (Abb. Tafel XIII. Fig. 2.), wie jener, ein Galeerenofen §. 1048). Neben der Feuergaſſe deſſelben ſtehen an beiden Seiten zwei Reihen eiſerne **Läuterkrüge**, deren jeder ſeinen Helm (**Stürz**) und Vorlage (**Vorläufer**) hat.

§. 1237.

Der geläuterte Schwefel, in hölzernen Formen zu Stangen gegoſſen (**Stangenſchwefel**), iſt durch jene Läuterungen nur von eingemengten Unreinigkeiten befreiet. Um ihn auch von eingemiſchten feuerbeſtändigen Stoffen zu reinigen, reiniget man ihn durch eine Sublimation bei gelindem Feuer (im Großen in **Schwefelkammern**), ſo daß der aufſteigende Schwefeldunſt ſich zu ſogenannten **Schwefelblumen** (*Flores* sulphuris) verdichtet.

Da ihnen von der Verbrennung einer kleinen Quantität Schwefel's in den Gefäßen etwas weniges Schwefelſäure anhängt, ſo müſſen ſie ausgewaſchen werden.

§. 1238.

Aber auch dieſe kann den Schwefel nicht von flüchtigen Stoffen, insbeſondere nicht vom Arſenik, befreien. Deswegen ſollten die Kieſe, ehe man ſie auf Schwefel benutzt, allemal erſt auf Arſenik geprüft werden.

Arſenikhaltigen Schwefel erkennt man, indem derſelbe, mit der 4fachen Quantität reinen **Salpeters** gemengt, und bis zum dunkeln Glühen erhitzt, neben dem ſchwefelſauren Kali auch arſenikſaures Kali giebt, welches Silber aus ſeinem ſchwefelſauren Salze roth fället, dahingegen reiner Schwefel eben ſo behandelt nur ſchwefelſaures Kali giebt, welches daraus nichts niederſchlägt.

§. 1239.

Die Auflöſungen des Schwefels in Oelen (**Schwefelbalſame**) werden bereitet, indem man in die gelind erhitzten Oele gepulverten Schwefel nach und nach einträgt, bis das lezte nicht mehr aufgelöſet wird. In der abgekühlten Auflöſung kryſtalliſirt ein Theil des Schwefels ſich wieder heraus.

Bei den fetten Oelen, die dazu größere Hitze erfordern, muß man ſehr vorſichtig ſeyn, ſie nicht zu ſtark zu erhitzen, auch, wegen des Aufſteigens, das Gefäß kaum halb anfüllen ꝛc.

§. 1240.

Schwefelkali (§. 232.), und ganz eben ſo **Schwefelnatrum** (§. 240.), kann auf dem **trockenen** Wege durch Zuſammenſchmelzen des Schwefels mit Kali ꝛc. bereitet werden; leichter auf dem **naſſen**, durch Auflöſung des Schwefels in Kalilauge: aber dieſe hat weniger Schwefelwaſſerſtoff, als die wäſſerige Auflöſung jener.

Auf dem **trocknen** Wege dient als Gefäß am beſten eine Probirtute (§. 1027.). Man menge gereinigte Pottaſche, welche durch mäßiges Glühen ſo eben recht ausgedörret worden, noch lauwarm mit gleichviel reinem Schwefel; das Gemeng erhitze man in einer bedeckten Probirtute oder Schmelztiegel (das Gefäß darf nur zum Viertheil voll ſeyn) ſehr langſam, bis endlich zum Weißglühen, gieſſe dann die geſchmolzene braune Maſſe auf einen glatten Marmor- oder Alabaſter, zerbreche ſie noch heiß und verwahre ſie ſogleich in einem trocknen genau zu verſchlieſſenden Glaſe.

Auf dem **naſſen** Wege trage man in ſtarke ätzende Kalilauge (§. 1146.), welche gegen 1 Th. Kali 3 Th. Waſſer hält, nach und nach reinen Schwefel, bis der letzte nicht mehr aufgelöſet wird und verwahre die geſättigte gelbe Lauge in wohlzuverſchlieſſenden Flaſchen.

Auf

Auf dem trocknen Wege kann die Bereitung auch ſo geſchehen, daß man **ſchwefelſaures Kali** oder **ſchwefelſaures Natrum** (letzteres muß aber wegen ſeines vielen Kryſtallwaſſers **zerfallenes** (§. 1059. b.) ſeyn), mit (dem ſechſten Theile ſeines Gewichts) **Holzkohlenſtaub** gemengt in einer Probirtute bis zum Weißglühen erhitzt, und eine halbe Viertheilſtunde in dieſer Hitze erhält §. 190.) Es enthält aber dieſe immer noch beträchtlich viel freies Kali; auch ſieht die Auflöſung von (fein eingemengten) Kohlen grünlich aus, und läßt allmälig einen feinen ſchwarzen Bodenſatz fallen.

§. 1241.

Schwefelkalk (§. 254.) wird durch Erhitzung eines Gemenges von gleichviel kohlenſaurem Kalk (Auſterſchaalen) und Schwefel (auch in einer Probirtute) bis zum Weißglühen bereitet. Die Maſſe kommt aber nicht in Fluß, ſondern erſcheint am Ende als ein grau gelbliches Pulver. Bereitung auf dem naſſen Wege findet wegen der Schwerauflöslichkeit des Kalks im Waſſer nicht wohl Statt.

Uebrigens kann er auch aus **Gyps** und 1/6 Holzkohlenſtaub, wie Schwefelkali in ſeiner Art (§. 1240.), bereitet werden.

§. 1242.

Ganz analog ſind die Bereitungen des **Schwefelbaryts** (§. 259.) und **Schwefelſtrontions** (§. 261.).

Man kann bei allen dieſen Bereitungen auch **kohlenſaures Kali**, **kohlenſauren Kalk** rc. anwenden, indem in der Hitze die Kohlenſäure dem Schwefel weicht. Bei dem Kali iſt das kohlenſaure Kali dem ätzenden vorzuziehen, weil das letztere wegen ſeiner großen Härte ſich äuſſerſt ſchwer fein zerreiben läßt, dabei unter den Händen feucht wird und wenn man, dies zu verhüten, es recht heiß erhält, ſchon bei dem Vermengen der Schwefel zergeht.

§. 1243.

Schwefelammonium (§. 245.) erfordert, da es ſehr flüchtig, und für ſich allein ein Gas iſt, ganz die Bereitung des wäſſerigen Ammoniums (§. 1150.), mit dem Unterſchiede, daß dem Gemenge von Salmiak und Kalk noch Schwefel, halb ſo viel als der Salmiak beträgt, beizumengen iſt.

§. 1244.

Aus dem Schwefelkali (§. 1240.) bereitet man, indem man eine kalte wäſſerige Auflöſung deſſelben durch eine Säure (am beſten Salzſäure oder Eſſigſäure) zerlegt, den **niedergeſchlagenen Schwefel** (*Sulphur praecipitatum*), welcher ſonſt gewöhnlich **Schwefelmilch** hieß (§. 136. b.). Damit derſelbe ſo viel als möglich Schwefelwaſſerſtoff an ſich nehme und behalte, iſt die Fällung kalt zu verrichten, auch der Niederſchlag nur mit lauem Waſſer auszuwaſchen.

Phosphor.

§. 1245.

Phosphor (§. 123.) zu gewinnen, dient **menſchlicher Harn**, der noch ergiebiger iſt, wenn er ſchon etwas faul geworden. Er hat vor anderen thieriſchen Säften voraus, ſchon für ſich allein Phosphor zu liefern (§. 948.), wenn er eingetrocknet und dann der trockenen Deſtillation (§. 810.) übergeben wird; doch giebt er mehr, wenn ihm im Eintrocknen **Holzkohlenſtaub** zugeſetzt wird, und noch mehr mit dem Zuſatze ſalzſauren Bleiſalzes (§. 589.).

In der Verkohlungshitze entweicht das Ammonium aus dem phosphorſauren Ammonium (§. 944.) des Harns, dann wird die freie Phosphorſäure, ſo wie die, welche etwan ohnedem ſchon frei da iſt (§. 945.) durch den Kohlenſtoff

des

des Harnes ſelbſt zerlegt ꝛc. (§. 221.). Weil aber dieſer nicht genug beträgt, die ganze im Harne enthaltene Quantität der Phosphorſäure zu zerlegen, ſo iſt es vortheilhaft, noch **Kohlenſtaub** zuzuſetzen. Das nach Marggraf's Vorſchrift (chym. Schr. Berlin, 1768. I. S. 56.) zuzuſetzende **ſalzſaure Bleiſalz** aber hat den Nutzen, daß die in ihm (als feſter Körper) enthaltene Salzſäure aus dem phosphorſauren Natrum (§. 944.) des Harns das Natrum an ſich nimmt, wodurch alſo auch deſſen Phosphorſäure frei und der Verwandlung in Phosphor bloßgeſtellt wird.

Man dicke **Menſchenharn**, der etwa 8 Wochen gefault hat, ein, bis er die Dicklichkeit von Honig hat. Von dieſem menge man 10 Pfund in einem eiſernen Keſſel, mit 1/2 Pfunde **Kohlenſtaub**, und 3 Pfunden **ſalzſauren Bleiſalze** (das man vorher aus Salmiak durch den Proceß §. 1087. bereitet hatte, indem man ſtatt des Kalks Mennig im Verhältniß 2 : 1 zuſetzte (§. 592.), und rühre über einem Kohlenfeuer das Gemeng ſo lang, bis es zu einem ſchwarzen Pulver geworden. Dieſes übergebe man, um alles brandige Oel und Ammonium vollends auszutreiben, in einer Glasretorte der Deſtillation, welche nur bis zum anfangenden ſchwachen Glühen derſelben fortzuſetzen iſt. Den Rückſtand vertheile man, um ihn ſtärker durchglühen zu können, in 6 kleine thönerne Retorten, lege dieſe je eine oder mehrere, in einen Reverberirofen, bringe den Hals einer jeden, (oder den an ihn gefügten Vorſtoß,) ſo in eine mit Waſſer gefüllte Vorlage, daß die Mündung deſſelben ſehr nah über dem Waſſer iſt, und die Fuge eine kleine Oeffnung zum Auslaſſen des kohlenſauren Gaſes hat. Dann gebe man ein allmälig verſtärktes, endlich ſtarkes Weißglühefeuer. Der Phosphor deſtillirt in das vorgeſchlagene Waſſer über.

§. 1246.

Einfacher iſt die Methode, bloßes phosphorſaures Ammonium, wie man es durch Zerſetzung der Knochen-

erde nach (§. 1124.) gewinnt, mit dem achten Theile ſeines Gewichts Holzkohlenſtaub gemengt, durch Röſtung in einer eiſernen Pfanne recht zu entwäſſern, und dann das rückſtändige ſchwarze Pulver eben ſo, wie jenes (§. 1245.) zu behandeln.

§. 1247.

Da der auf beiderlei Weiſe gewonnene Phosphor noch unrein iſt, und ſchwärzlich ausſieht, ſo iſt er durch eine zweite Deſtillation in kleinen Glasretorten ebenfalls mit vorgeſchlagenem Waſſer bei gelindem Feuer zu reinigen.

In jede ſolche Retorte iſt erſt Waſſer zu gieſſen, den Phosphor in einzelnen Stücken in dieſe zu ſchütten, dann mit ſanfter Neigung das Waſſer größtentheils abzugieſſen ꝛc.

§. 1248.

Die Geſtalt runder Stangen giebt man dem Phosphor in einem gläſernen Trichter, deſſen Hals kaum merklich koniſch zuläuft, indem man dieſen unten mit einem Korkſtöpſelchen verſtopft, mit warmem Waſſer (32° bis 36° R.) gefüllt, in warmes Waſſer ſtellt, und Phosphor hineinträgt, welcher bald zergeht, und des Halſes Geſtalt annimmt. Indem die Röhre nun in kaltes Waſſer geſtellt wird, wird er wieder feſt und kann nachher leicht mit einem dünnen Glasſtäbchen herausgeſchoben werden. Er iſt immer unter deſtillirtem Waſſer in geſchloſſenen Fläſchchen aufzubewahren.

§. 1249.

Phosphorkalk (§. 255.) wird bereitet, indem man auf ($\frac{1}{2}$ Unze) ätzenden Kalk, welcher in einer Probirtute weiß glühet, nach einiger Minderung der Hitze halb ſo viel Phosphor (nach und nach bei 3 bis 4 Granen) trägt, und nach jedem Eintragen das Gefäß ſogleich wieder ſchließt.

Von

Von jeder eingetragenen Quantität hält der Kalk nur einen Theil feſt, der andere verdunſtet, und brennt, (wenn das Gefäß geöffnet wird, auch im Gefäße). Man muß daher mit dem Eintragen des folgenden jedesmal warten, bis bei Oeffnung des Gefäßes kein Brennen mehr erſcheint. Der fertige Phosphorkalk iſt noch warm in ein recht trockenes genau zu verſchlieſſendes Glas zu ſchütten.

Bucholz Beiträge zur Chemie. II. S. 16.

Kohle.

§. 1250.

Die Rede iſt hier hauptſächlich von der **Holzkohle**, deren Bereitung im allgemeinen darin beſteht, daß Holz ohne Zutritt der Luft ſo lange geglühet wird, bis alle flüchtigen Stoffe deſſelben ausgetrieben ſind (§. 810.). Bei ſehr kleinen Quantitäten, z. B. bei Analyſen von Holzarten, kann dieſes in thönernen Retorten mit geſperrten S-Röhren geſchehen, auch, wie bei der Bereitung von Lindenkohlen zum Zeichnen ꝛc, ſo, daß man die Holzſtückchen in Kugeln von Lehmteig einſchließt, und dieſe, nachdem ſie windtrocken worden, ausglühet, wobei die Dünſte und Gasarten durch die Poren des Lehms entweichen.

§. 1251.

Aber im Großen geſchieht die Verkohlung des Holzes größtentheils in **Meilern**, d. h. Holzhaufen, in denen unter freiem Himmel Holzſcheite entweder neben einander aufgerichtet (**ſtehende** oder **teutſche** Meiler), oder wagerecht über einander gelegt ſind (**liegende** oder **ſchwediſche Meiler**). Ein Theil des in einem Meiler enthaltenen Holzes wird verbrannt, um durch deſſen Verbrennungshitze das übrige zu verkohlen, indem man durch

zweck-

zweckmäßige Bedeckung des Meilers und abwechſelnde Lüftung derſelben zu bewirken ſucht, daß zwar ſo wenig Holz, als möglich, verbrenne, das übrige aber alles vollkommen verkohlt ſey. Im allgemeinen iſt dabei erforderlich, daß die Kohlenſtätte recht trocken und eben ſey, daß das Holz geſund, trocken, von gleicher Art, gleichem Alter und einerlei Baumtheilen (lauter Stammholz oder lauter Aſtholz) ſey, und die Scheite von mäßiger und gleicher Dicke ſeyen.

§. 1252.

Ein ſtehender Meiler (wir werden hier nur dieſen betrachten) hat die Geſtalt eines **abgekürzten Kegels**, der oben mit einer ungefähr paraboliſchen Wölbung ſchließt.

Der **Durchmeſſer** eines ſolchen Meilers ſey 20 bis 30 Fuß. In kleineren beträgt verhältnißmäßig der Holzverbrand zu viel, größere ſind ſchwieriger und gefährlich zu behandeln. Der Winkel, welcher die Seite des Kegels mit der Grundfläche macht, (**Böſchung, Abdachung**) ſey 50° bis 55°; bei größerem Winkel bleibt die Decke nicht gut liegen, bei kleinerem ſtürzt der Meiler leichter ein.

In der Mitte der Kohlenſtätte (**Quandel**) werden zwei Stangen, unten 16 Zoll von einander, nach oben zuſammen laufend, geſtellt, und oben zuſammengebunden, zwiſchen dieſe dürre Reiſer, dünne Späne, gelegt. Die Holzſcheiter werden in concentriſchen Reihen um die Quandel herumgeſtellt, ſo daß die Rindenſeite nach auſſen gekehrt iſt; an einer (vom Meiler abgewandten) Seite aber wird eine zur Quandel führende Lücke (**Zündloch**) gelaſſen; auf die untere Schicht wird eine zweite geſtellt, und indem deren obere Fläche den abgekürzten Kegel ſchließt, auf dieſe kurzes krummes Holz zur paraboliſchen **Kappe** zuſammengelegt.

Auf Scheiter, die den Meiler am Umfange der Grundfläche und an der Gränze der untern und obern Schicht wagrecht umgeben, (die leztern ſind durch Yförmige Aſthölzer (**Rüſtgabeln**)

gabeln) unterſtützt,) ruhet die **Decke**, welche erſt aus Raſen, Moos, dünnen belaubten Zweigen, dann auswendig aus Erde (trockner Walderde) beſteht.

Die **Anzündung** des Meilers geſchieht in der Quandel, durch jenes Zündloch, das ſogleich nach dieſer bedeckt wird, eine höher liegende an der vom Winde abgewandten Seite anfangs gelaſſenen Lücke der Decke, geſtattet hinlängliche Ausbreitung des Brandes; nachher hat der Köhler bei Zeiten dieſe auszufüllen und mit wechſelndem Oeffnen und wieder Bedecken an verſchiedenen Stellen das Feuer geſchickt zu regieren, bis alles Holz verkohlt (der Meiler gar) iſt, wie man daran erkennt, daß der aufſteigende Rauch himmelblau und durchſichtig wird.

Nach erfolgter Abkühlung wird der Meiler **ausgeladen**. Dabei werden die am Umfang der Grundfläche unvermeidlich bleibenden nur unvollkommen verkohlten Holzſtücke, (**Brände, Märtler**,) bei Seite geworfen und einem künftigen Meiler zugeſchlagen.

Von den Kennzeichen **guter** Kohlen ſ. oben §. 1041.

§. 1253.

Für gewiſſe Zwecke verkohlt man das Holz in **Verkohlungsöfen**, welche entweder nur **einen** Behälter haben, in welchem man nur einen Theil des hineingeſtellten Holzes verbrennen läßt, dann, ſobald der Ofen in hinlänglicher Gluth iſt, den Zug von unten gänzlich ſperrt, und oben nur eine enge Oeffnung zum Ausgange des Rauches ꝛc. läßt; oder **zwei** Behälter haben, einen bloß nach oben offenen, welcher das zu verkohlende Holz enthält, und einen dieſen umgebenden Windofen, der ſo eingerichtet iſt, daß die in ihm entſtehende Hitze jenen Behälter ringsherum hinlänglich erhitzt. Sehr zweckmäßig iſt der innere Behälter unten ſchmal, und mit 2 parallelen, 2 divergirenden Wänden nach oben ſich **erweiternd**, dann

von

von der Mitte der Höhe mit denſelben beiden wieder convergirenden Wänden ſich verengend; und der äuſſere hat 2 Roſte, je einen unter einer jener divergirenden Wände. Zu dieſen gehören auch die Thermolampen, bei denen das aus dem Holze, während es verkohlt wird, ſich entbindende Waſſerſtoffgas und kohlenſaure Gas durch eine Π-Röhre in ein mit Kalkmilch gefülltes Gefäß geleitet werden, in welchem das leztere verſchluckt wird, und aus welchem dann eine zweite Röhre S-förmig aufſteigt, aus deren enger Mündung das Waſſerſtoffgas fortdaurend ausſtrömt, ſo daß es, einmal entzündet, dort mit ſeiner Flamme fortdaurend leuchten, auch wärmen kann.

Thermolampen oder Oefen, die mit Erſparniß erwärmen und zugleich erleuchten, erfunden von **Philipp le Bon**. Aus d. franz. üb. in den franz. Annalen für die Naturgeſchichte und Phyſik von **Pfaff** und **Friedländer**. I. S. 47.

A practical treatise on gas light by Ferd. Accum. London 1815.

§. 1254.

Die treffliche Wirkung des Holzkohlenſtaubes, vegetabiliſchen Säuren, auch neutralſalzigen Laugen die bräunliche Farbe, den brandigen Geruch und Geſchmack zu nehmen, Waſſer vor dem Verderben zu ſchützen, ja ſogar trübes faules ſtinkendes Waſſer wieder trinkbar zu machen (§. 1091. 1093), gilt nur von wohl ausgeglüheten Kohlen; Kohlenſtaub von Kohlen, die noch unvollkommen verkohlte Holztheilchen in ſich haben, nützt nicht, oder macht das Uebel noch ärger.

Kleine Quantitäten Kohlenſtaub laſſen ſich dazu in Probirtuten aufs heftigſte ausglühen. Wo man aber große Quantitäten gebraucht, da nehme man aus einem großen

Hau-

Haufen in einem guten Windofen glühender Kohlen nach und nach die unterſten, welche durchaus ſtark glühen, blaſe die Aſche ab, lege ſie einzeln in ein trocknes reines Gefäße und decke dieſes ſogleich genau zu.

§. 1255.

Die Verkohlung der **Steinkohlen**, des **Torfs**, geſchieht ganz auf ähnliche Weiſe, meiſt in Verkohlungsöfen.

* * *

J. A. Cramer's Anleitung zum Forſtweſen ꝛc. Braunſchw. 1766. Fol. **Joh. Leonh. Spàth** Abh. über das Verkohlen des Holzes. Nürnb. 1800. 8.

§. 1256.

Hieher gehört auch noch die Bereitung des **Kienruſſes**, eines ſehr feinen zum Schwärzen der Wände, des Leders, zur Buchdruckerſchwärze ſehr brauchbaren Flugruſſes (§. 814. b.). Das harzreiche Kienholz wird, auch nachdem es zur Theerſchwelerei ſchon angewandt worden (§. 1263.), in einem Ofen verbrannt, deſſen langer liegender Schlot in eine bretterne Cammer führt, welche oben mit einem Dache von leinenem, beſſer von wollenem, Zeuge geſchloſſen iſt. Der durch die ſtarke Flamme des Kienruſſes dahin getriebene Kienruß ſetzt ſich an der innern Fläche dieſer Cammer, vorzüglich des Daches an, und wird davon zuſammengekehrt.

Oele.

§. 1257.

Die Abſonderung fetter Oele (§. 883.) von den Körpern, welche ſie enthalten, iſt eine bloß mechaniſche Arbeit. Nur gründen ſich gewiſſe Regeln derſelben auf chemiſche Kenntniſſe.

Die

Die **vegetabiliſchen** fetten Oele werden aus reichlich damit begabten Pflanzenſaamen, **Mandeln** (*Amygdalus communis*), **Mohnſamen** (*Papaver Rhoeas*), **Rübſamen** (*Brassica Napus*), **Haſelnüſſen** (*Corylus Avellana*), **welſchen Nüſſen** (*Juglans regia*), **Behennüſſen** (*Guilandina Moringa*), **Cacaobohnen** (*Theobroma Cacao*) ꝛc., aus den **Oliven** und den Saamen (vom Oelbaum, (*Olea europaea*), aus den **Erdmandeln** (Wurzeln vom *Cyperus esculentus*) ꝛc., nachdem ſolche vorher in Oelladen zerſtampft worden, ausgepreßt. Sollen dabei dieſe Oele gut gewonnen werden, ohne ſchon aus der Bereitung ranzig (§. 887.) hervorzugehen, oder es doch bald zu werden, ſo müſſen die Saamen zwar hinlänglich reif, aber **friſch**, die Oelladen, Stampfer und Preßplatten von ſehr **dichtem** Holze, oder ſehr dichtem Steine oder mit ſtarkem blankgefegtem Eiſenblech beſchlagen, alle dieſe täglich einmal mit heiſſem Waſſer und Sande **abgefegt**, die Tücher, in denen die Preſſung geſchieht, täglich verfriſcht und immer recht rein wieder **ausgewaſchen** werden, und die Auspreſſung **kalt** geſchehen. Wenn man, um gewiß alles Oel herauszubekommen, die Saamen erwärmt, ſo ſollte dieſes doch nur am Ende geſchehen, und das erſte kalt ausgepreßte Oel beſonders geſammlet werden, auch die Erwärmung bloß durch heiſſes tropfbares **Waſſer** oder Waſſerdunſt, nicht durch trockne Hitze, bewirkt werden. Ferner müſſen zur Aufbewahrung nur **neue** oder **wohlgereinigte** gläſerne, ſteingutene, zinnene ꝛc., ja nicht alte hölzerne Gefäße genommen werden, deren Poren ſchon mit ranzigem Oele gefüllt ſind, die Behälter geſchloſſen und an kühle Orte geſtellt werden. Wenn ein Oel **Bodenſatz** abſetzt, ſo iſt es bald von dieſem ab und in friſche Gefäße zu gieſſen.

Da die Saamen in ihren Hülſen meiſt einen ſcharfen Stoff enthalten, der dem Oele ſich mittheilt, ſo ſind größere, nach Einweichung in heiſſem Waſſer mit der Hand, kleinere in Schälmühlen ꝛc. zu **ſchälen**.

Thieri=

Thieriſches Fett wird, wo es in größeren Maſſen beiſammen liegt und feſt iſt, nur ausgeſchnitten, ſonſt durch ſiedheiſſes Waſſer dahin gebracht, daß es ſich abſondere, und auf den Waſſerſpiegel komme, von dem es nachher erſtarrt oder flüſſig abgenommen werden kann ꝛc.

Von der **Butter** ſ. unten bei der **Milch**.

§. 1258.

Aetheriſche Oele (§. 892.) werden, da ſie in den Poren der Körper, die ſie enthalten, ſehr fein zertheilt ſind, (ausgenommen die in größeren Bläschen verſammleten Oele der Citronen- und Pomeranzenſchaalen, welche auch durch Auspreſſen gewonnen werden können, und das Roſenöl, welches mit Waſſer in der Sonne losgemacht werden kann), durch **Deſtillation** gewonnen, und um das Brandigwerden zu verhüten, ſo, daß die Körper dabei mit hinlänglichem Waſſer übergoſſen ſind.

Theile ausländiſcher Gewächſe ſind dazu von beſter Güte zu nehmen: einheimiſche bei trocknem Wetter reinlich zu ſammlen, die Kräuter, wenn ſie eben anfangen wollen zu blühen, die Blumen eben entwickelt, ehe ſie im mindeſten welk werden, die Saamen reif. Uebrigens ſind dieſe einheimiſchen friſch anzuwenden. Zerſchneiden iſt nur bei härteren Körpern, hölzern Rinden, zweckmäßig. Auch nur bei dieſen das Einweichen im Waſſer eine Nachtlang zuvor.

Die Körper ſind in der Blaſe nur eben mit ſo viel **Waſſer** zu übergieſſen, daß, auch nachdem alles Oel übergegangen, doch dieſelben noch ſchwimmen, oder, nachdem ein Theil des Waſſers übergegangen, durch eine Röhre friſches nachzugieſſen, doch iſt es noch ſicherer, wenn die Blaſe ſelbſt im **Waſſerbade** ſteht.

Die **Hitze** iſt ſchnell zum Sieden des Waſſers zu erhöhen, dann aber fortdaurend ſo zu mäßigen, daß die Kühlröhre nur ſchnell tropft. Die Kühlröhre iſt ſtets kalt zu erhalten. Mit dem Oele geht natürlich eine Menge Waſſer über; damit

damit nun nicht das Oel in mehrere Vorlagen in zu kleine Theile getheilt werde, ſind Dingler's **Vorlagen** zweckmäßig, eine für diejenigen Oele, welche ſpecifiſch **leichter** ſind, als Waſſer, aus deren **unterem** Theile eine ſchrägaufſteigende Waſſerröhre, und eine für diejenigen, welche ſpecifiſch **ſchwerer** ſind, aus deren **oberem** Theile eine ſchräg abwärts gehende Waſſerröhre in eine zweite Vorlage führt, ſo daß in beiden Fällen das ganze Oel in der erſten Vorlage bleibt. Trommsdorff's Journal der Pharm. XI. 1. S. 241. Am Ende ſind Oel und Waſſer durch einen Scheidetrichter (§. 1018.) zu ſondern.

§. 1259.

Das zugleich übergehende **Waſſer** nimmt ein wenig ätheriſches Oel in ſich auf, und erhält dadurch in gewiſſem Grade deſſen Geruch und Geſchmack, wird daher auch, wie das Oel ſelbſt, nach dem Gewächſe, aus dem es gewonnen worden, (Roſenwaſſer, Chamillenwaſſer ꝛc.) benannt. Daher erhält man aus Pflanzentheilen, die nur ſehr wenig ätheriſches Oel geben, mit der erſten Deſtillation gar kein Oel; man muß das erſte deſtillirte und ſchon wohlgeſättigte Waſſer **cohobiren** (§. 1032.), um Oel zu gewinnen. Doch kann man auch aus einigen riechenden Pflanzentheilen (z. B. Fliederblumen) ſolches riechende Waſſer gewinnen, ohne mit wiederholter Cohobation das mindeſte Oel aus ihnen erhalten zu können.

§. 1260.

Jedes ätheriſche **Oel** iſt in ganz mit ihm angefüllten Glasfläſchchen mit wohl ſchlieſſenden Glasſtöpſeln, noch beſſer in hermetiſch verſiegelten Glaskugeln (§. 1007.) zu **verwahren**; die deſtillirten **Wäſſer** halten ſich am beſten in weithalſigen Krügen von Steingut, die nur mit Papier zugebunden ſind, und in einem ſehr kühlen Keller ſtehen.

ſtehen. Auch nur ſo verlieren einige den unangenehmen Nebengeruch, welchen ſie anfangs haben.

Uebrigens verſteht ſich von ſelbſt, daß man ſich ſehr hüten müſſe, ein ſolches Oel oder Waſſer in einem Apparate zu deſtilliren, oder in Gefäße zu gieſſen, die, wenn gleich im Anſehen rein, doch noch **Geruch** von einem andern Oele oder Waſſer haben, welcher durch Sieden reinen Waſſers über ausgeglüheten Kohlenſtaube aus den Blaſen, Ausfegen und Ausſpühlen mit heiſſem Waſſer und demſelben aus den anderen Behältern am ſchnellſten wegzubringen iſt.

§. 1261.

Die Gewinnung des **Kamphers** aus allen Theilen des Kampherbaums (§. 897.), welche in Sumatra, Borneo ꝛc. geſchieht, iſt der Gewinnung ätheriſcher Oele ſehr ähnlich, mit dem Unterſchiede, daß der verdunſtende Kampher in den Binſen oder dem Stroh, mit welchem der Helm angefüllt iſt, ſich zu feſten Körpern ſublimirt, während das Waſſer durch den Schnabel abdeſtillirt. Der ſo gewonnene **rohe Kampher**, welcher von eingemengten Strohtheilchen, anhängendem brandigen Oele, brandiger Säure, — unrein iſt, wird in Europa **gereinigt**.

Dies geſchieht durch eine zweite Sublimation des vorher zermalmten und geſiebten Kampfers, mit dem Zuſatze an der Luft zerfallenen Kalks in gläſernen Kolben, mit kegelförmigen Helmen, die oben an den Spitzen eine kleine Oeffnung haben; nachdem die dem Kampfer anhängende Feuchtigkeit verdunſtet iſt, werden die erhitzten Helme abgenommen und ähnliche kalte aufgeſetzt ꝛc.

§. 1262.

Von der Bereitung **brandiger Oele**, deren Gewinnung aus (§. 811. 1032. fgg.) ſich ergiebt, iſt hier nur noch anzumerken, daß, um aus einem ſolchen, welches

aus

aus thieriſchen Stoffen gewonnen worden (§. 913.), Dippel's thieriſches Oel (§. 924.) mit einer Deſtillation klar und farbenlos zu bereiten, erforderlich ſey, daſſelbe aus einem Kolben mit Helm oder einer Tubulatretorte (§. 1034.) über gleichviel Waſſer zu deſtilliren, (von dem mit übergegangenen Waſſer kann es mit dem Scheidetrichter abgeſondert werden); um es aber klar und farbenlos zu erhalten, man daſſelbe entweder in hermetiſch verſiegelten Glaskugeln oder in Glasfläſchchen aufbewahren müſſe, die mit ſehr genau ſchlieſſenden Stöpſeln geſchloſſen, und mit Blaſenhaut verbunden, die Mündung abwärts gekehrt, in Sand zu verſcharren ſind.

Harze.

§. 1263.

Wie harzige Theile aus Gewächſen durch Weingeiſt auszuziehen ſeyen, iſt oben (§. 1028.) gelehrt worden. Das gemeine Harz wird aus den vorzüglich harzreichen Stücken (Kienholz) von Nadelhölzern, der Föhre (*Pinus sylvestris*), Fichte (*P. Abies*), Tanne (*P. picea*) gewonnen, indem man ſie in einem thurmförmigen gemauerten, nach dichter Füllung oben zu ſchlieſſenden, Behälter, den ein zweiter als Ofen dienender umgiebt, nach und nach erhitzt. So ſchwitzt anfangs das ganz unveränderte weiſſe Harz aus ihnen aus, nach und nach wird dieſes bei verſtärkter Hitze ſchwärzlich, ſchwarz, und zugleich wird brandiges Oel und brandige Säure erzeugt (§. 810.). Das Gemenge des ſchon geſchwärzten Harzes, des brandigen Oeles und der brandigen Säure iſt das, was unter dem Namen Theer bekannt iſt. Der innere Thurm endiget ſich nach unten trichterförmig in eine Röhre, welche das Harz und den Theer ſeitwärts abführt.

Das

Das weiſſe Harz wird durch Eindicken zu **weiſſem Peche**, der Theer, welcher aber an ſich große Benutzung hat, eben dadurch zu **ſchwarzem Peche** gemacht.

Zucker.

§. 1264.

Die Gewinnung des **indiſchen Zuckers** oder **Rohrzuckers** aus dem Zuckerrohre (§. 868.) geſchieht, indem der (zwiſchen drei eiſernen Walzen, deren mittlere ſich um ihre Axe dreht,) ausgepreßte Saft deſſelben allmälig ſtärker erhitzt, die freie Säure deſſelben durch (an der Luft zerfallenen) Kalk gefället, ſein Eiweißſtoff zur Gerinnung gebracht und abgeſchäumt, endlich der hinlänglich eingedickte Saft erkaltet und kryſtalliſirt wird.

Sehr zweckmäßig dient dabei, eine Reihe von fünf kupfernen Keſſeln, welche von einem Ofen geheitzt werden, zu dem erſten, in welchem der Saft noch am wenigſten heiß iſt, wird der Kalk zugeſetzt; nachdem dieſer ſich ſenkt, der Saft in den zweiten hinübergeſchöpft. Im zweiten Keſſel gerinnt der Eiweißſtoff und wird abgeſchäumt u. ſ. w., ſo daß endlich der Saft in den letzten heiſſeſten Keſſel gelangt, und die nöthige Dicklichkeit erlangt. Aus dieſem wird er in hölzerne Bottiche gegoſſen; wie dann in der Abkühlung der größere Theil zu Kryſtalle gerinnt, werden dieſe noch lauwarm aus der Mutterlauge (Melaſſe) in Fäſſer ausgeſchöpft, welche durchlöcherten Boden haben, in denen die ihm anhängende Melaſſe ablaufen kann.

§. 1265.

Der ſo gewonnene **Rohzucker** (Moscovade, Thomaszucker ꝛc.) ſieht von anhängenden Theilchen der Melaſſe noch bräunlich aus, und wird eben davon an der Luft feucht. Man reiniget (raffinirt) dieſen (in Europa), durch Auflöſung in Kalkwaſſer, das die noch übrige Säure

als

als Niederſchlag wegnimmt, klårt die flůſſige Maſſe mit Ochſenblut (§. 1016.), verfåhrt dann ůbrigens wie vorhin, und giebt dem **Hutzucker** durch Eingieſſen der hôchſt eingedickten Auflôſung in thônerne, nicht mit Glaſur bedeckte, (vorher mit Zuckerwaſſer getrånkte) Formen, die bekannte Geſtalt, da man hingegen zum **Kandiszucker** die Auflôſung etwas weniger eindickt, und in dieſer die Kryſtallen ſich frei bilden låßt.

Jede ſolche thönerne (faſt kegelförmige) Form hat an ihrer nach unten gewandten Spitze eine kleine Oeffnung, welche mit einem hölzernen Zapfen verſtopft iſt. Wie die flüſſig in ſie gegoſſene Zückerauflöſung durch Erkältung erſtarrt, können aus Mangel an hinlänglichen Waſſertheilen nur kleine und wegen des Druckes nur unregelmäßige Kryſtallchen entſtehen, die ſich nachher in **eine** feſte, zuſammenhängende Maſſe verbinden. Damit aus dieſen die noch flüſſig gebliebenen Theile abfließen können, wird nach der Erſtarrung jener Zapfen herausgezogen, und um die noch darin haftenden Melaſſetheile gleichſam auszuſpülen, wird jeder Zuckerhut auf ſeiner Grundfläche mit einem wenig feuchten Kuchen von weiſſem magern Thone belegt, deſſen Feuchtigkeit ſich dann langſam durch die Poren der Maſſe hinabſenkt ꝛc. Endlich werden die Zuckerhüte in den ſtarkgeheitzten **Darrſtuben** ausgetrocknet.

Zum **Candiszucker** wird die Auflöſung des Zuckers etwas weniger eingeengt, dann in länglichte kupferne Kaſten gegoſſen, durch welche der Länge nach leinene Fäden gezogen, und in kleinen Löchern der ſchmalen Seitenwände durch auswendig übergeklebtes Papier befeſtigt ſind. Indem dieſe in ſtark geheizten Stuben ſtehen, verdunſtet langſam noch Waſſer, und es ſetzen ſich Gruppen von regelmäßigen Kryſtallen an die Fäden, welche (je nachdem die Reinigung vorher ſo weit, als beim Hutzucker, oder, wie gewöhnlich nicht ſo weit getrieben worden) weiß, gelb oder braun ſind.

Die Kennzeichen **guten**, d. h. reinen Zuckers ſind ſchon oben (§. 868.) angegeben. Zucker, welcher noch Melaſſetheile an ſich hat, iſt nicht ganz weiß, wenn er viel hat, mehr oder weniger gelb, braun, hat etwas Nebengeſchmack, und bleibt an der Luft nicht trocken; ſolcher, dem (ſauerklee- ſaurer) Kalk eingemengt iſt, ſchmeckt minder ſüß, und giebt keine klare Auflöſung; ſolcher, der noch Sauerklee- ſäure bei ſich hat, trübt das Kalkwaſſer ꝛc.

§. 1266.

Die Melaſſe, welche noch Schleimzucker, Extractiv- ſtoff, und etwas freie Säure enthält, wird entweder durch Weingährung auf eine Art Branntwein (Rum) benützt, oder durch Eindickung zu braunem Syrup gemacht.

* * *

Die Zuckerſiederei in ihrem ganzen Umfange von **Joh. Chr. Gotthard**. Hamb. 1805. 8.

§. 1267.

Die meiſten einheimiſchen zuckerhaltigen Gewächſe (§. 870.) enthalten entweder nur Schleimzucker, oder Traubenzucker; oder, wenn ſie auch etwas Rohrzucker enthalten, ſo iſt die Abſcheidung deſſelben von ihrem vie- len Schleimzucker, Extractivſtoffe, Eiweißſtoffe viel ſchwe- rer, als bei dem Zuckerrohre Indeſſen hat man in der neueren Zeit gelernt, aus der Runkelrübe nicht nur Syrup und Rohzucker, ſondern auch weiſſen Hutzucker zu bereiten.

Obwohl ſchon **Marggraf** (chym. Schr. II. S. 70.) durch ge- wiſſe Verſuche aus dieſen und einigen anderen einheimiſchen Wurzeln Zucker dargeſtellt hatte, ſo hat doch **Achard** das Verdienſt, die Gewinnung des Zuckers aus der Runkel- rübe zuerſt im Großen ins Werk geſetzt, und das dabei zu befolgende Verfahren umſtändlich gelehrt zu haben. Siehe: die europäiſche Zuckerfabrication aus Runkelrüben beſchrie-

ben durch ihren Urheber **Franz Carl Achard**. 3 Theile. Leipz. 1809. 4.

Der ausgepreßte Saft iſt, nachdem er durch 24ſtündige Ruhe an einem kühlen Orte ſein **Amylum** abgeſetzt hat, zu leichterer Abſcheidung des **Eiweißſtoffs** mit Schwefelſäure (auf 100 Pfund Saft 15 Loth Säure mit 2 Pfund Waſſer verdünnt) zu erhitzen, die nachher durch Kreite als Gyps wieder gefället werden kann. Der ziemlich geklärte Saft muß noch durch Ruhe in kegelförmigen nach oben ſich verengenden Töpfen ſich klären, die durch Eindickung und Abkühlung entſtandenen Kryſtalle des Rohzuckers ſind durch Auspreſſen in angefeuchteten Beuteln von Pferdhaar von Melaſſe zu befreien ꝛc., dann iſt die Raffinirung ganz dieſelbe, als beim Rohrzucker.

Gewinnung des Zuckers aus dem **Zuckerahorn** (§. 870.) in Canada. Hermbſtädt's gelungene Verſuche, dieſen Baum in Deutſchland anzupflanzen und Zucker aus ihm zu gewinnen. Schriften naturforſchender Freunde zu Berlin. 1799. N. 18.

§. 1268.

Aus Amylum (§. 875.), vorzüglich aus dem von Kartoffeln, kann eine Art Zucker (**Stärkezucker**) bereitet werden, indem man über demſelben gewäſſerte Schwefelſäure (über 1 Theil Amylum, $\frac{8}{100}$ Theile Säure mit 4 Theilen Waſſer) ſieden läſſet, welches am ſicherſten in hölzernen Gefäßen durch aus ſiedendem Waſſer hinein geleiteten Dunſt (Dampf) geſchieht, die Säure wird nachher mit kohlenſaurem Kalke als Gyps großentheils gefället; in der geſeiheten Auflöſung ſetzt bei dem Abdunſten der übrige Gyps ſich noch ab, und man erhält einen bräunlichen Syrup, in welchem, nachdem er erkaltet iſt, bald feſter körniger, dem Traubenzucker (§. 870.) ähnlicher Zucker ſich kryſtalliſirt, der jedoch viel minder ſüß ſchmeckt, obwohl er im Waſſer leicht und ganz auflöslich iſt.

Naſſe

Naſſe über Kirchhof's neue Zuckerbereitung in Schweigger's Journal. IV. 1. S. 111. **Gehlen** über den Stärkmehlzucker ebendaſ. V. 1. S. 32. **Vogel** ebend. S. 80. **Pfaff** ebend. S. 94.

Milch.

§. 1269.

Auch die **Milch** (§. 952.) gehört hieher, in ſo ferne zwei brennbare Stoffe, Butter und Milchzucker, in ihr enthalten ſind, und aus ihr gewonnen werden können. Um **Butter** aus ihr zu gewinnen, wird von Milch, die in hölzernen oder beſſer ſteingutenen Schaalen in einer kühlen Milchkammer einige Tage geſtanden und ſich in Rahm, Käſe und Molke geſchieden hat, der **Rahm** oben abgenommen, und mit ſo viel friſcherer, nur einen Tag alter Milch, daß das Ganze hinlänglich flüſſig iſt, gemengt, in einem Butterfaſſe **gebuttert**, (d. h. durch ein Brett, welches viele Löcher hat, und dann entweder wechſelsweiſe auf- und niedergeſchoben, oder fortdaurend herumgedrehet wird, in immer kleinere und kleinere Theile zerriſſen), wovon die Folge iſt, daß die Buttertheilchen des Rahms von den Käſetheilchen deſſelben ſich ſondern und zu Klumpen zuſammenſetzen, die dann herauszunehmen und mit reinem Brunnenwaſſer wohl auszuwaſchen ſind. Butter, die beſtimmt iſt, länger aufbewahrt zu werden, wird in Norddeutſchland mit trockenem reinen Kochſalze durchknetet, und in Tonnen, beſſer in Töpfe von Steingut geſchlagen; in Süddeutſchland, wo man die friſche Butter nicht genug auswäſcht, wird ſie, um ihre Käſetheilchen fahren zu laſſen, bei gelindem Feuer geſchmolzen, abgeſchäumt, und vom Bodenſatze klar abgegoſſen in reine Töpfe, in denen ſie (**Schmalz**) erſtarrt.

§. 1270.

Aus der auf ſolche Weiſe abgerahmten Milch wird der magere Käſe erhalten; um fetten zu gewinnen, iſt Milch, die etwa 12 Stunden alt iſt, und nicht abgerahmt worden, durch Laab über dem Feuer zum Gerinnen zu bringen, worauf die Rahmtheile, den gerinnenden Käſetheilen ſich anhängend, von der Molke ſich ſondern. Das Weſentliche der Bereitung beider beſteht darin, von dem Käſe in leinenen Käſebeuteln die Molke abzuſeihen, dann ſie durch Auspreſſen noch vollends herauszubringen, den Käſe, damit er nicht faule, mit Salz zu durchkneten und in mäßiger Wärme zu trocknen.

Laab iſt getrockneter Kälbermagen. Von einem ſolchen wird durch 24ſtündiges Einweichen fingerlanger Stücke in Waſſer (auf jedes ſolche Stück 3 Loth Waſſer) ein ſäuerliches Waſſer bereitet, und von dieſem wird die Milch, indem ſie faſt ſiedendheiß iſt, auf jede Kanne ungefähr 1 Eßlöffel voll zugeſetzt.

§. 1271.

Milchzucker (§. 955.) zu gewinnen, iſt die faſt ganz friſche Milch durch Eier über dem Feuer zum Gerinnen zu bringen, die klar abgeſeihete Molke durch Abdunſtung einzuengen, und der in der abgekühlten kryſtalliſirte Milchzucker durch nochmaliges Auflöſen und Kryſtalliſiren zu reinigen (§. 955.).

* * *

Conrad Gesner *de lacte et operibus lactariis.* Tigur. 1611. 8. I. I. Scheuchzer *ὀυρεσιφοίτης helveticus s. itinera alpina tria.* London 1708. 4. Iter I. p. 49.

Alkohol.

§. 1272.

Aus Branntweine, deſſen Bereitung unten in der Gährungsbereitung gelehrt wird, gereinigten **Weingeiſt** (*Spiri-*

(*Spiritus Vini* rectificatus) zu gewinnen, übergebe man guten Branntwein in einer kupfernen verzinnten Blaſe (§. 1033.) der **Deſtillation**, und ſammle das Deſtillat in einzelnen Theilen, die man von Zeit zu Zeit auf ihren Gehalt an Alkohol prüft. Die erſteren Theile, welche 75 Procent Alkohol haben werden, beſtimme man zum Alkohol, die folgenden von 70, 65, 60, 55, 50, kann man beliebig mit mehr und weniger Unterſcheidung als ſtärkere und ſchwächere Sorten gereinigten Weingeiſtes benutzen.

Es iſt dabei wegen der brandig oder ätheriſch öligten Theile (§. 983.) nützlich, **Kohlenſtaub** (§. 1254.) (auf jedes Maaß Branntwein etwa ein Loth) zuzuſetzen. (Man nehme nicht zu feinen, und netze ihn zuvor mit Branntwein wohl durch, damit er nicht ſchwimme und mit übergeriſſen werde.) Auch Aſche, halb ſo viel, kann zur Zurückhaltung brandiger Säure dienen. Indeſſen thut man doch wohl, zum Alkohol immer Weinbranntwein oder Obſtbranntwein, nicht Getraide- oder Kartoffelbranntwein zu nehmen, und hat bei jenem dieſe Mittel kaum nöthig.

§. 1273.

Den ſo erhaltenen ſtarken 75 Procent oder mehr Alkohol enthaltenden Weingeiſt kann man dann durch recht **trocknes kohlenſaures Kali** weiter entwäſſern, und ſo den gewöhnlichen Alkohol (von 90—92 Procent und 0,815 ſpec. Gewicht) darſtellen, welcher zu vielen Zwecken, ſelbſt für Schwefelnaphtha, Salpeternaphtha ꝛc. ganz brauchbar iſt.

Man ſchütte in ſolchen Weingeiſt **kohlenſaures Kali**, das man durch Röſten in einem gelind glühenden Tiegel unter ſtetem Umrühren recht ausgetrocknet hat (für jede Unze eine halbe Drachme), vermenge es mit ihm durch Schütteln, und laſſe ihn darüber einige Tage ruhig ſtehen. Man findet dann, daß unten eine wäſſerige Kaliauflöſung und darüber

klarer

klarer Weingeiſt ſteht. Fried. Hoffmann in ſ. *obss. phys. chem.* Hal. 1722. 4. I. S. 94.

Den klar abgegoſſenen, theils durch einen Scheidetrichter (§. 1018.) abgeſonderten (etwas kalihaltigen) Weingeiſt gieſſe man auf eben ſolches trockenes noch nicht ganz erkaltetes **kohlenſaures Kali**, das in einer recht trockenen Retorte liegt (wenigſtens 1 Drachme Kali für jede Unze Weingeiſt), und **deſtillire** in eine recht trockene Vorlage bei ſehr kaltem Wetter mit wohlverwahrten Fugen, ſo daß man mit Wechſelung der Vorlage das Deſtillat in Theilen ſammlet. Das erſte Viertheil des Ganzen wird 92 Procent Alkohol und wohl darüber halten.

§. 1274.

Aus dem ſo bereiteten beinahe entwäſſerten Weingeiſte kann man dann abſoluten Alkohol bereiten, indem man jenen über einer ſolchen Menge recht trocknen kohlenſauren Kali's, oder noch beſſer recht trocknen ſalzſauren Kalkes (es verſteht ſich, daß ſie fein gepulvert ſeyn,) abzieht, daß er ſich faſt ganz in ihnen verbergen kann, dabei aber nur gelinde Hitze anwendet, und das Deſtillat ebenfalls in Theilen (wenigſtens die erſte Hälfte allein) ſammlet.

Lowitz hat dieſe Entwäſſerung, und zwar die mittelſt kohlenſauren Kali's geſchehende, gelehrt (Crell's chem. Ann. 1796. I. S. 196.); Richter aber ſtatt deſſen den ſalzſauren Kalk empfohlen (Ebend. II. S. 211.).

Der **ſalzſaure Kalk** iſt deswegen hier noch wirkſamer, als das **kohlenſaure Kali**, weil man jenen durch glühenden Fluß ganz entwäſſern kann (§. 363.), da hingegen dieſes durch glühenden Fluß ſchon theils ätzend werden und dann den Alkohol zerſetzen würde; nach R. auch deswegen, weil er ſich im Alkohol auflöſet.

§. 1275.

Der ſo bereitete Alkohol hat das ſpec. Gewicht 0,791 und man nimmt den bis auf dieſes entwäſſerten für abſo-

luten,

luten, weil ſein ſpec. Gewicht durch Wiederholung der gleichen Behandlung ſich nicht weiter vermindert. Eben dieſes iſt aber auch das einzige ſichere Kennzeichen eines Alkohols, daß er ſo weit entwäſſert ſey, als es bis izt der Kunſt, ihn zu entwäſſern, möglich war. Uebrigens zeigt auch an dem ſchwächeren Weingeiſte die **hydroſtatiſche Probe**, ob er noch wenig oder viel Waſſer halte.

Daß Baumwolle, welche mit einem gegebenen Alkohol durchnetzt worden, angezündet ganz verbrennt, geſchieht ſchon bei einem von 0,92. Daß einige Drachmen Alkohol in einem Schälchen angezündet keinen Rückſtand laſſen, geſchieht bei noch ſchwächerem, weil das Waſſer durch die Hitze verdunſtet: ſoll dieſe Art Probe angewandt werden, ſo muß eine Quantität von etwa einer halben Unze in einer vier bis ſechs Unzen faſſenden porcelanenen Taſſe verbrannt werden, die in kaltem fließenden Waſſer ſteht.

In Lowitz's **Tabelle** (Crell's Ann. 1796. I. S. 201.) iſt nach ſorgfältigen Verſuchen von Procent zu Procent angegeben, wie groß das ſpec. Gewicht eines Gemiſches von Alkohol und Waſſer, vom Verhältniſſe 1 : 99 bis zu dem 99 : 1 ſey. Encyklopädie §. 1343.

Richter's **Alkoholometer** (Crell's Ann. 1795. II. S. 17. und 1796. II. S. 211.), ein Aräometer mit unveränderlichem Gewichte, aus 3 Stücken [1) von 0 bis 50, 2) von 50 bis 75, 3) von 75 bis 100] beſtehend, iſt nach jenem abſoluten Alkohol ſo eingerichtet, daß es ſogleich durch die an ſeiner Scale ſtehende Zahl, bis zu deren Striche es ſich in einem Gemiſche aus abſolutem Alkohol und Waſſer einſenkt, unmittelbar anzeigt, wie viel Procent Alkohol daſſelbe im gegebenen Weingeiſt enthalte. Vergl. G. G. Schmidt in Gren's n. Journ. d. Ph. III. 2. S. 117. Richter eb. III. 3. S. 315. (S. m. Naturl. §. 373.)

Zube-

Zubereitungen aus dieſen brennbaren Stoffen.

Naphtha oder Aether.

§. 1276.

Die Bereitung einer **Naphtha** oder eines **Aethers** (§. 987. beſteht im allgemeinen darin, daß ein Gemiſch aus einer Säure, welche zur Erzeugung einer Naphtha fähig iſt, und Alkohol der Deſtillation übergeben, das bei gelinder Hitze zuerſt übergehende Deſtillat, als welches die Naphtha iſt, abgeſondert, dann durch Rectification mit ſchicklichen Zuſätzen von freier Säure und überflüſſigem Alkohol befreiet werde.

Im Allgemeinen gelten bei dieſer Arbeit die Regeln, 1) ſie wegen der großen Flüchtigkeit der Naphthen in **kalter** Jahrszeit und Witterung zu verrichten, 2) die Säure, welche die Naphtha mit dem Alkohol erzeugen ſoll, wegen der ſtarken Erhitzung **nach und nach** bei kleinen Quantitäten in den Alkohol zu gieſſen, das Gefäß jedesmal umzuſchwenken, und einige Zwiſchenzeit zu laſſen, 3) die Deſtillation bei dem gelinder und gleichmäßiger heizenden **Lampenfeuer** zu verrichten, und dieſes ſo zu regieren, daß das Gemiſch nur einzelne Dunſtbläschen ausſtößt, nicht völlig ſiedet. Abſoluter **Alkohol** iſt hier allerdings vorzuziehen, doch iſt einer von 0,92 Gehalt hinreichend. Kolben und Helm ſind hier beſſer als die Retorte, doch kann man auch die leztere gebrauchen, wenn das Gemiſch in ihrem Bauche höchſtens den vierten Theil ſeiner Höhe erreicht, der Hals hinlänglich flach liegt, und ſehr vorſichtig geheizt wird.

§. 1277.

Zur **Schwefelnaphtha** (§. 988.) werden höchſt entwäſſerte Schwefelſäure (am beſten rectificirte rauchende), bei deren Bereitung man das ganze Deſtillat, ohne das

rau-

rauchende Weſen abzuſondern, in einer Vorlage geſammelt hat, und Alkohol, gleichviel, zuſammengemiſcht, und die Deſtillation fortgeſetzt bis man ſchweſligte Säure durch die Fuge riecht.

Benutzung des Rückſtands auf neue Naphtha durch Zugieſſung neuen Alkohols (3/4 der erſten Quantität) und neue Deſtillation. Cadet in den *Mem. de Paris* 1774. S. 525.

Von der **Rectification** ſ. unten.

Die Bereitung des **verſüßten Vitriolgeiſtes** (*Spiritus Vitrioli dulcis*) oder der **ſchmerzſtillenden Hofmann'ſchen Tropfen** (*Liquor anodynus mineralis* Hofmanni), jezt *Spiritus sulphurico-aethereus*, wird ganz auf die gleiche Weiſe gemacht, mit dem Unterſchiede, daß gegen 1 Theil Schwefelſäure 5 Theile Alkohol genommen werden. Frid. Hoffmann *de acido vitrioli vinoso*. Hal. 1732. 4.

§. 1278.

Die Bereitung der **Salpeternaphtha** (§. 991.), zu welcher gegen 1 Theil der ſtärkſten rauchenden Salpeterſäure 6 Theile Alkohol nöthig ſind, erfordert im Eingieſſen der Säure in den Alkohol (§. 1276.) noch größere Vorſicht und größere Kälte als jene, wegen der ſchnelleren Entbindung ſowohl der noch weit flüchtigern Naphtha, als jenes Gaſes (§. 991.). Sie entſteht ſchon ohne Deſtillation, und zeigt ſich auf dem übrigen Gemiſche wie ein Oel ſchwimmend: es iſt aber beſſer, ſie durch Deſtillation, als durch Abgieſſen, abzuſcheiden, und daher die Miſchung ſogleich in einer Retorte zu verrichten.

Nach jedesmaligem Zugieſſen einer kleinen Quantität lege man das Gefäß, loſe verſtopft, in Schnee, nach einer Weile ſchwenke man das geöffnete Gefäß behutſam um, lege es wieder, loſe geſchloſſen, in Schnee; nach einer Weile gieſſe man eine neue Quantität ein u. ſ. w.

Am

Am ſicherſten ſcheint hier die eine der Crell'ſchen Methoden zu ſeyn, auf Salpeter (5 Unzen) in einer Retorte ein Gemiſch von (2 Unzen) Schwefelſäure und (3 1/2 Unzen) Alkohol zu gieſſen, und aus dieſem durch Deſtillation Salpeterſäure zu erzeugen. Crell's neueſte Entd. XI. S. 86.

Der verſüßte Salpetergeiſt (*Spiritus Nitri dulcis*) oder *Spiritus nitrico-aethereus* wird bereitet, indem man ein Gemiſch aus 1 Theile ſtarker rauchender Salpeterſäure und 12 Theilen Alkohol der Deſtillation übergiebt.

§. 1279.

Zur Bereitung der **Salznaphtha** (§. 992.) dient am beſten, die oxydirtſalzſaure Zinnauflöſung (§. 572.) oder für den Arzneigebrauch vielleicht ſicherer das ſchwarze Manganesoxyd (§. 723.).

Die **oxydirt ſalzſaure Zinnauflöſung** (*Spiritus fumans* Libavii) bereite man aus 16 Unzen ätzenden Queckſilberſublimats mit einem Amalgam von 6 Unzen Zinn und 3 Unzen Queckſilber. Dieſe gieſſe man mit 5 Unzen Alkohol zuſammen und deſtillire, bis der Rückſtand anfängt faſt dicklich zu werden. Klaproth in Crell's Ann. 1796. I. S. 99.

Bei der Anwendung des **ſchwarzen Manganesoxyds** menge man 4 Th. deſſelben zu 8 Th. trockenen Kochſalzes, übergieſſe das Gemeng mit einem Gemiſche von 4 Th. entwäſſerter Schwefelſäure und 12 Theil Alkohol und deſtillire. Weſtrumb kl. phyſ. chem. Abh. I. Heft 2. S. 3.

Das leztere Verfahren dient auch zur Bereitung des **verſüßten Salzgeiſtes** (*Spiritus Salis dulcis*) oder des *Spiritus muriatico-aethereus*, mit dem Unterſchiede, daß man die dreifache Quantität Alkohol zuſetzt.

Die Bereitung von Baſſe's **Salznaphtha** aus gemeiner höchſtentwäſſerter Salzſäure und abſolutem Alkohol ergiebt ſich ſchon aus §. 993. S. jedoch deſſ. neuere Vorſchrift in Gehlen's n. allg. Journal der Chemie. II. 2. S. 199. und Gehlen's Beſtätigung ebend. S. 217.

§. 1280.

§. 1280.

Die Bereitung der Eſſignaphtha geſchieht am vortheilhafteſten, indem man trocknes eſſigſaures Kali oder Natrum (8 Th.) mit einem Gemiſche aus entwäſſerter Schwefelſäure (3 Th.) und Alkohol (6 Th.) übergießt, und (davon 6 Th. Flüſſigkeit ab-) deſtillirt.

Voigt in Göttling's Almanach. 1781.

§. 1281.

Jede Naphtha iſt, um ſie vor unvermeidlich mit übergehender Säure zu befreien, über einem Stoffe zu rectificiren, der dieſe zurückhält.

Es kann dazu recht trockenes kohlenſaures Kali (etwa 1/6) dienen; wenn aber der Säure viel iſt, ſo daß viel kohlenſaures Gas ſich entbindet, ſo wird dadurch Naphtha als Dunſt mit fortgeriſſen. Daher iſt ausgeglühete Magneſia (etwa 1/10) vorzuziehen.

Nach Lowitz (Crell's Ann. 1796. I. S. 429.) iſt ſie nachher noch über ſehr trockenem ſalzſauren Kalke abzuziehen, um ſie auch von allem auſſerweſentlichen Alkohol zu befreien.

Seifen.

§. 1282.

Zunächſt iſt hier von den eigentlichen oder gewöhnlichen Seifen die Rede, welche aus Kali oder Natrum und einem fetten Oele beſtehen (§. 888.). Die Verſchiedenheiten derſelben hängen 1) von der Art des Oeles ab, indem minder leichtflüſſige, Talg, Cacaobutter, feſtere, härtere, leichtflüſſigere, Schweinsſchmeer, Mohnöl, ſchmierige, weiche Seifen geben; doch geben im Allgemeinen, bei Gleichheit dieſer Qualität, die fetten Pflanzenöle feſtere und härtere Seifen, als die thieriſchen Fette.

2) ſind

2) ſind die Seifen aus Kali ſchmieriger, weicher; die aus Natrum feſter, härter, die feſteſten und härteſten erhält man aus Natrum mit Cacaobutter, Talg, oder Baumöl. Sehr ſchmierig ſind die grüne Seife aus Kali mit Rüböl, Hanföl, Leinöl, — die ſchwarze Seife aus Kali und Thran. Man kann jedoch aus Kali mit Talg eine ziemlich feſte und harte Seife gewinnen, wenn man etwas Kochſalz zuſetzt, indem deſſen Natrum durch erfolgende Zerſetzung an die Seife, und dagegen ſo viel Kali an die Salzſäure tritt.

Auſſerdem iſt die gemeine Seife bisweilen aus ranzigem Fette bereitet, und daher übelriechend; die Thranſeife iſt dieſes ſchon auſſerdem.

§. 1283.

Die Bereitung jeder ſolchen Seife beſteht im Allgemeinen darin, daß eine eingeengte Lauge von ätzendem Kali oder Natrum mit der erforderlichen Menge des fetten Oels, (welche im allgemeinen die dreifache des Kali ꝛc. ſeyn darf,) ſo lange gekocht werde, bis alles Oel ſich mit dem Kali zur Seife vereinigt hat.

Man bereite z. E. aus 4 Pfunden recht trockener gereinigter Pottaſche und der nöthigen Quantität ungelöſchten Kalkes eine Aetzlauge (§. 1146.) und enge dieſe ſo weit ein, daß ſie das ſpec. Gewicht 1,200 hat (ein Ei trägt). Von dieſer ſtelle man ein Drittheil zurück, zwei Drittheile bringe man in einen kupfernen wohlverzinnten Keſſel, welcher noch einmal ſo viel faſſen könnte, zum Sieden, ſetze nach und nach 4 Pfunde (beſſer zu wenig, als zu viel) des beſten Baumöles (Provencer Oeles) hinzu, und laſſe damit, unter ſtetem Umrühren mit einem hölzernen Stabe, die Lauge fortſieden. Wie die Maſſe aufwallet, mäßige man die Aufwallung durch Eingieſſen einiger Lothe des zurückgelaſſenen Drittheils. Wenn man dann nach etwa 2 Stun-

Stunden in einer abgegoſſenen Quantität von einigen Lothen wahrnimmt, daß die Seife erzeugt iſt, und ſich aus der Lauge nach oben abſcheidet, ohne freies fettes Oel zu zeigen, ſo ſetze man ein halbes bis ganzes Pfund gereinigtes Kochſalz (§. 1185.) nach und nach hinzu, und laſſe die Lauge unter fortgeſetztem Umrühren noch eine halbe Stunde ſieden, bis eine abgeſchöpfte Quantität gallertähnlich gerinnt. Endlich ſchöpfe man die ganze Lauge nach und nach in einen mit Leinwand doppelt ausgelegten Kaſten, deſſen hohlgeſtellter Boden kleine Löcher hat: die Mutterlauge fließt unten ab, die Seife bleibt auf der Leinwand, kann dann ausgepreßt und geformt werden.

Wenn ſolche Seife gut gerathen iſt, ſo muß ſie ſich im Alkohol klar auflöſen; mit heiſſem Waſſer giebt ſie zwar nur eine unvollkommene milchigte Auflöſung, aber doch ohne Oel abzuſetzen; ſie muß nicht ätzend ſeyn und an der Luft weder einen Salzbeſchlag bekommen, noch feucht werden.

§. 1284.

Ammoniumſeife wird durch bloßes kaltes Mengen des ſtärkſten wäſſerigen Ammoniums (1 Th.) mit einem fetten Oele (3 Th.) bereitet. Die Bereitung **erdigter** und **metalliſcher** Seifen ergiebt ſich ſchon aus §. 888.

§. 1285.

Statt fetten Oeles kann auch aus Wachs (§. 890.) eine **Wachsſeife** bereitet werden, welche alle jene an Härte übertrifft, daher nur für gewiſſe beſondere Zwecke brauchbar iſt.

Das **puniſche Wachs** wird bereitet, indem man reines weiſſes Wachs mit reinem ätzendem Natrum (dem zwanzigſten Theile ſeines Gewichts), welches heiß ſehr fein zerſtampft worden, bei ſo gelinder Hitze zuſammenſchmilzt, daß das Wachs nicht zerſetzt wird.

Von **uneigentlichen Seifen** aus **ätheriſchem Oel** (§. 894.), **Harz** (§. 900.) ꝛc.

Von

Von Chaptal's Wollſeife (*Ann. de Chimie.* XXI. Crell's Ann. 1798. I. S. 412.), Crook's Fiſchſeife (Scherer's Journal. II. 11. S. 579.), Siefert's Schwammſeife (Churf. Mainz. Abh. der Wiſſ. von 1779. S. 28.).

Cornette's ſogenannte ſaure Seife wird bereitet, indem zu einem fetten Oele (8 Th.) entwäſſerte Schwefelſäure ſo nach und nach in kleinen Quantitäten unter fortdaurendem Umrühren gemengt wird, daß die Erhitzung ganz vermieden wird. Es wird ein harzartiges Gemiſch erzeugt, wenn dies geſchehen iſt, wird die freie Säure mit vielem Waſſer abgewaſchen. Crell's chem. Journ. V. S. 172. Chem. Anm. 1785. II. S. 249. 1786. II. S. 437.

Firniſſe.

§. 1286.

So nennt man verſchiedene liquide öligte, harzigte Flüſſigkeiten, welche die Eigenſchaft haben, wenn ſie auf Holz, gepreßte Pappe, Blech ꝛc. geſtrichen werden, zu gerinnen und eine feſte harte Rinde zu bilden, welche die bedeckte Fläche gegen die Luft, Näſſe, Staub ꝛc. beſchützt.

Leinölfirniß kann aus bloßem Leinöle bereitet werden, indem man dieſes (2 Pfund) zum gelinden Sieden erhitzt, dann Mennig oder reine feine zerriebene Bleiglätte (8 Loth) nach und nach bei kleinen Quantitäten einträgt, jedesmal die entſtehende Aufwallung abwartet, und dann das Oel unter ſtetem Umrühren vorſichtig noch eine gute Viertelſtunde kochen läßt. Durch Zuſatz von Maſtix (2 Loth) und klarem venet. Terpentin (1/2 Loth) wird er beſſer.

Harzige Firniſſe werden durch Auflöſungen von Harzen in ätheriſchen Oelen (z. E. des Copals in Rosmarinöl) oder Alkohol bereitet. Die mit Alkohol bereiteten erhärten am ſchnellſten, werden aber dann leicht riſſig; dieſes zu verhüten, dient ein Zuſatz von Terpentin.

Lak-

Lakfirniſſe ſind ſolche Firniſſe aus durchſichtigen Harzen, Maſtix, Weihrauch, Elemi, Sandarach, Gummilak ꝛc.; ſie dienen für Gemälde.

Pyrophorus.

§. 1287.

Ein Luftzünder, Selbſtzünder oder Feuerträger (*Pyrophorus*) (§. 102.) kann aus jedem Schwefelſäure und Kali oder Natrum enthaltendem Salze bereitet werden, indem daſſelbe mit einem Körper, der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff enthält, gemengt (§. 237.), das Gemeng bis zur Verkohlung des leztern Körpers geröſtet, und der ſchwarze zerriebene Rückſtand in einer Phiole mit langem engen Halſe mäßig geglühet wird.

Bloßes ſchwefelſaures Kali oder Natrum geben allerdings Pyrophorus, allein es iſt nur ſehr wenig Kali nach Verhältniß der Schwefelſäure erforderlich. Mit Alaun, der doch nur ſehr wenig Kali (§. 331.) enthält, gelingt ſeine Bereitung am ſicherſten, doch iſt das wenige des gewöhnlichen Alauns dazu nothwendig; Alaun mit Ammonium oder bloße ſchwefelſaure Thonerde geben keinen Pyrophorus; und am ſicherſten iſt es, einem unbekannten Alaun etwas kohlenſaures Kali beizumengen.

Man menge kryſtalliſirten **Alaun** (3 Th.), trocknes kohlenſaures Kali (1/4 Th.), und trocknen weiſſen Rohrzucker (1 Th.), alles zermalmt, mit einander und röſte das Gemeng in einer eiſernen Pfanne unter ſtetem Rühren mit einem eiſernen Spatel ſo lange, bis es ganz ſchwarz geworden; die zerriebene, dann noch einige Minuten eben ſo geröſtete Maſſe, ſchütte man in eine Phiole (§. 1006.), deren ſchmaler tiefer Bauch faſt ungefähr halb davon voll wird, deren Hals aber eng und wenigſtens 7 Zoll lang iſt, und erhitze den Bauch derſelben im Sandbade eines Schmelztiegels allmälig ſtärker, bis er gelinde glüht, an der Mündung ein Schwefelflämmchen erſcheint und Schwefel ſich in

den

den Halz ſublimirt. Dann nehme man ſchnell den Tiegel aus dem Feuer, ſtopfe die Mündung der Phiole zu, und bewahre den Pyrophor in derſelben auf, oder ſchütte ihn nach der Erkaltung ſchnell in eine recht trockne genau zu verſchlieſſende gläſerne Flaſche.

Zum **Gebrauche** iſt eine kleine Quantität, etwa 1 Drachme, auf Papier mit untergelegtem Stein oder Porcelan zu ſchütten. Er fängt bald an zu glimmen, ſo daß man Schwefelhölzchen ꝛc. an ihm anzünden kann.

Schießpulver.

§. 1288.

Das unter dem Namen Schießpulver (*Pulvis pyrius*) bekannte fürchterliche Gemeng, deſſen unglückliche Erfindung höchſtens in das 13. Jahrhundert hinauf reicht, beſteht weſentlich aus Salpeter, Kohle (und zwar Holzkohle) und Schwefel, welche ſehr genau gemengt ſind, ſo daß es zwar beträchtliche Abänderungen des Verhältniſſes zuläßt, aber doch bei weitem größtentheils (gegen drei Viertheil) aus Salpeter beſtehen muß.

Die fürchterliche Wirkung deſſelben beruhet auf der Entbindung einer ungeheuern Menge Gas aus dem entzündeten Schießpulver, welche im Volumen (unter dem gemeinen Luftdruck) 220mal mehr beträgt, als das Pulver, aus dem es ſich entbindet. Durch die Verpuffung (§. 338.) entſtehen **kohlenſaures**, ſchweſligtſaures und Stickgas, dann aber entbindet ſich noch aus dem übrigen nicht zerſetzten Salpeter noch Sauerſtoffgas.

Vermöge der genauern Mengung muß man ſich **jedes Pulvertheilchen** als aus jenen **drei** Stoffen in eben dem **Verhältniſſe** gemengt denken, wie das Ganze. Das kleinſte Fünkchen, wo es ein Theilchen eines Haufens Pulver treffen mag, ſetzt das zarte **Kohlentheilchen** deſſelben, ſammt dem anliegenden, die Entzündlichkeit vermehrenden Schwe-

Schwefeltheilchen, in Brand. Da die Verpuffung beider mit dem Salpeter des Theilchens erfolgt; weil aber nach dieſer noch eine beträchtliche Quantität Salpeter in dem Theilchen übrig bleibt, ſo entbindet die entſtandene Hitze aus dieſem Sauerſtoffgas; dadurch wird nicht allein die Gasmenge noch größer, ſondern auch möglich, daß die Verpuffung auch im eingeſchloſſenen Raume zu allen nächſten Theilchen fortſchreitet; eben dadurch aber auch die Hitze weit größer, und die Verbreitung der Verpuffung durch eine Menge Pulver in ſehr kurzer Zeit (beträchtlicher Quantitäten in wenigen Augenblicken) bewirkt.

Der **Salpeter** muß aus dieſem Grunde im Schießpulver nie viel weniger, als 75 **Procent** betragen. In dem übrigen, nahe 25 Procent betragenden ſind **Kohle** und **Schwefel** am beſten zu gleichen Theilen; es iſt ſtärker, wenn die Kohle etwas mehr beträgt, aber minder dauerhaft, weil ein Gemeng aus Salpeter und Kohle ohne Schwefel bald ſehr feucht wird, und es iſt durchaus ſchon deswegen eine gewiſſe Menge Schwefel nöthig, dieſes zu verhüten.

Das ſtärkſte Pulver erhält man aus 76 Procent **Salpeter**, 15 P. **Kohle** und 9 P. **Schwefel**; da es aber aus jenem Grunde nicht dauerhaft iſt, ſo werden zum Kriegspulver 12,5 P. von jedem genommen. Durch mehr Schwefel hingegen wird die Kraft ſehr geſchwächt.

Bei dem Kriegspulver im Verhältniſſe des **Canonen- Musketen- Piſtolen-** ꝛc. Pulvers Unterſchiede zu machen, hat wenig Nutzen, der durch die Nachtheile des Hinderniſſes gleichförmiger Arbeit bei weitem überwogen wird. Nur das **Jagdpulver** mag man ſtärker (76 Salpeter, 13 bis 14 Kohle, 10 bis 11 Schwefel) machen, da auf ſeine Dauerhaftigkeit ſo viel nicht ankommt; das **Bergwerkspulver** ſchwächer, die Gefahr zu mindern ꝛc.

§. 1289.

Alle drei Stoffe müſſen von beſter Güte ſeyn, äuſſerſt fein zermalmt und genau vermengt werden.

Der **Salpeter** muß ſo gereinigt ſeyn (§. 1171.), daß in ſeiner Auflöſung kohlenſaures Kali keinen Kalkſalpeter, und die Auflöſung des Silbers kaum noch Digeſtivſalz anzeigt.

Die **Kohlen** ſind am beſten von ſolchem Holze, das recht ſpröde Kohlen giebt, die leicht zu feinem Staube, ohne lange bleibende Splitter, werden: von der **Linde** (*Tilia europaea*), dem **Faulbaum** (*Rhamnus Frangula*), dem **Strützer** (*Lonicera Xylosteum*), dem **Brombeerſtrauche** (*Rubus fruticosus*). Die gefährliche Einmengung von Sand zu verhüten, ſind ſie in Verkohlungsöfen (§. 1253.) zu bereiten.

Der **Schwefel** muß recht guter gleichmäßig blaßgelber Stangenſchwefel ſeyn, aber nochmals bei gelindem Feuer zerlaſſen und durch Flanell geſeihet werden.

Die erſte Zermalmung iſt in Trögen von hartem Holze (**Grubenſtöcken**) durch hölzerne mit Meſſing (ja nicht mit Eiſen) beſchlagene Stampfer zu verrichten; es iſt aber dabei nicht nur wegen der ſehr verſchiedenen Brüchigkeit und Härte, ſondern auch zur Verhütung der Gefahr zweckmäßig, jedes der drei Materialien beſonders zu ſtampfen. Der Schwefel wird jedoch beſſer gemahlen; in jedem Falle muß er nach der Zermalmung geſiebt werden. Bei den Kohlen iſt, das Stäuben zu mäßigen, von Zeit zu Zeit einige ſehr mäßige Befeuchtung nöthig. Der ſchon ziemlich fein zermalmten Kohle werden dann die beiden andern zermalmten Materialien beigemengt, und durch fortwährendes Stampfen mit mäßiger Befeuchtung weiter zermalmt und gemengt. Die Vollendung der Zermalmung und Mengung geſchieht am beſten durch eine marmorne **Walze**, welche im Kreiſe über dem auf einem ſtarken hölzernen Tiſche liegenden Pulver herumrollet, indem ihre feſtſtehende Axe in einer ſenkrecht ſich herumwälzenden Welle ſteckt.

§. 1290.

Zum Gebrauche für das große und kleine Geſchütz wird das fertige Pulver noch **gekörnt**, dann

ſorg-

ſorgfältig **getrocknet**, iſt aber auch ſorgfältig **trocken** zu **erhalten**.

Das **Körnen**, zu welchem das Pulver wieder ſehr wenig angefeuchtet wird, geſchieht in hölzernen Sieben mit Böden von Pergament, beſſer Haſelnußfaſern, indem dieſe wagerecht hin und her bewegt werden, während eine linſenförmige Holzſcheibe (**Laufer**) auf dem Pulver liegt, und es, durch die Löcher drückend, in eckigte Körner zertheilt. Jagdpulver wird nachher in Tonnen **gerundet** und **geglättet**, indem dieſe um eine wagerechte Axe gewälzt werden.

Das langſam und allmälig zu bewirkende **Trocknen** kann bei heiſſer Witterung durch **Sonnenſchein** in Glashäuſern bewirkt werden, auſſerdem entweder ſo, daß das **Trockenzimmer** unmittelbar durch irdene **Oefen** höchſt vorſichtig mit Kohlen geheizt wird, oder von einem abgeſonderten Heizorte **Dünſte ſiedenden Waſſers** durch Röhren hineingeleitet werden, welche die Tafeln erhitzen, auf denen das Pulver liegt ꝛc. Endlich iſt es in ſehr **trockenen** hölzernen **Fäſſern**, welche durchaus nichts eiſernes an ſich haben, und mit Leinwand oder Papier ausgeklebt ſind, für längeres Aufheben auch noch auswendig damit überklebt ſeyn müſſen, aufzubewahren.

§. 1291.

Die fürchterliche Wirkung, welche bei großen Quantitäten des Schießpulvers, aus einem einzigen Fünkchen entſtehen kann, macht hier die genaueſte, leider ſchon oft zu unſäglichem Unglücke vernachläßigte Befolgung mehrerer wichtiger **Vorſichtsmaaßregeln** bei der Bereitung, Trocknung, Aufbewahrung, Transportirung, nöthig.

Von dieſem umſtändlich im mündlichen Vortrage.

* * *

Joh. Ludwig Georg Meinecke über das Schießpulver. Halle 1814. 8.

Siebentes Kapitel.

Die Bereitung der Metalle.

§. 1292.

Wie wir oben (§. 400.) die Metalle von den übrigen brennbaren Stoffen getrennt haben, ſo wird es auch hier zweckmäßig ſeyn, die Bereitung derſelben, für welche wir hier den lange eingeführten kurzen Namen **Metallurgie** gebrauchen wollen, in einem ihr eigenen Kapitel vorzutragen; um ſo mehr, da ihr Betrieb im Großen von der Bereitung anderer brennbarer Stoffe, den Schwefel ausgenommen, ganz getrennt iſt. Es verſteht ſich übrigens, daß wir die vielfach mechaniſchen Verrichtungen für Gewinnung und Bearbeitung der Metalle hier ganz bei Seite ſetzen, da nur die **chemiſche** Metallurgie zu unſerem Zwecke gehört.

Wir werden hier auch die Bereitung metalliſcher Salze anfügen, da ſie oben bei der Salzbereitung nicht mit abgehandelt ſind.

§. 1293.

Die chemiſchmetallurgiſchen Verrichtungen ſind hauptſächlich: die **Röſtung**, die **Schmelzung**, die **Oxydation**, die **Herſtellung** und die **Auflöſung in Säuren**.

§. 1294.

Die **Röſtung** metalliſcher Körper beſteht in einer Erhitzung derſelben, welche nur ſo weit getrieben wird, daß ſie nicht, (wenigſtens nicht ganz,) in Fluß kommen. Der Grad der bei ihr anzuwendenden Hitze wird daher nach der Streng- und Leichtflüſſigkeit der metalliſchen

Kör-

Körper eingerichtet. Eine Art derſelben hat die **Vorbereitung** der Erze zum Schmelzproceſſe, eine andere die **Oxydation** der Metalle zum Zwecke. Von jeder unten beſonders.

§. 1295.

Zur **Schmelzung der Metalle** dienen Schmelztiegel (§. 1027.), auch im Großen, da man ſie von ſehr großem Inhalte hat, am beſten die von Plumbago. Nur die Ausſchmelzung der Metalle aus ihren Erzen im Großen geſchieht ſo, daß ſie im Raum des Ofens liegen. Für jedes Metall iſt die ihm zum Schmelzen gegebene Hitze nicht höher zu ſteigern, als eben zum Schmelzen ſelbſt erfordert wird, um Verflüchtigung, Verbrennung zu vermeiden. Die leztere bei uneblen zu verhüten, dient auch Bedeckung mit ſchwarzem Fluſſe (§. 1145.). Wenn zwei Metalle von ſehr ungleicher Streng- und Leichtflüſſigkeit zuſammengeſchmolzen werden ſollen, iſt das ſtrengflüſſigere erſt in Fluß zu bringen, dann das leichtflüſſigere heiß gemacht in dieſes hineinzutragen. Vom Schmelzen der **Oxyde** metalliſcher Gläſer, iſt hier nichts beſonderes zu ſagen, als daß dieſe nicht in Tiegeln von Plumbago geſchehen darf, weil deren Kohlenſtoff ſie herſtellen würde.

§. 1296.

Die **Oxydation** der Metalle wird nach verſchiedenen Zwecken durch eins oder das andere Mittel bewirkt. Die Oxydation **durch Luft und Hitze** (§. 413.) geſchieht durch ſchwächeres oder ſtärkeres Glühen des fein zertheilten Metalls, im Großen auf dem Heerde eines Röſtofens, im Kleinen auf einer ſehr flachen thönernen Schaale (Röſtſcherben), die in einen (Reverberir-) Windofen, und in dieſem, um das Hineinfallen von Kohlenſtaub ꝛc.

zu

zu verhüten, in einen (thönernen) Behälter geſtellt wird, der einen ebenen Boden, eine ebene Hinterwand und ein gewölbtes Dach hat (Muffel). S. Abb. Taf. IX. Fig. 4. Dabei iſt während der Glühung das Metall fortdaurend hin- und herzurühren, im Großen mit einer eiſernen Krücke, im Kleinen mit einem ſolchen Spatel. Zur Oxydation durch Waſſer iſt eine etwa zollhohe Lage des fein zertheilten Metalls (Eiſenfeile ꝛc.) in einer gläſernen Flaſche 6,7 Zoll hoch mit Waſſer zu übergieſſen, dieſe offen zu laſſen, und täglich alles wohl umzuſchütteln, bis der verlangte Grad der Oxydation erreicht iſt. Zur Oxydation durch Säuren iſt das Metall nach eben den Regeln als zur Auflöſung (§. 1299.), in eine ſchickliche Säure (meiſt Salpeterſäure) zu tragen; wenn nicht, wie es bei einigen (z. E. beim Zinn) geſchieht, das entſtandene Oxyd liegen bleibt, ſondern daſſelbe in der übrigen Säure aufgelöſet wird, ſo iſt es durch eins für den jedesmaligen Zweck zu wählendes, ſchickliches Fällungsmittel, Kali, Ammonium, Waſſer, zu fällen. Zur Oxydation durch Salpeter iſt das fein zertheilte Metall, wenn es in geringerem Grade oxydirt werden ſoll, mit gleichviel, wenn in höherem, mit der dreifachen Quantität Salpeters zu vermengen, dies Gemenge in einen ſchwächer oder ſtärker glühenden thönernen Schmelztiegel zu tragen, nachher aus der kalten Maſſe das Kali herauszuwaſchen.

Vergl. oben §. 413 bis 424; dann §. 454.

§. 1297.

Zur Herſtellung der unedlen Metalle (§. 428. 429. 430.) dient Holzkohle (§. 431.). Bei der Herſtellung im Großen liegen große Stücken Oxyd unmittelbar zwiſchen glühenden Kohlen im Schachte des Schmelzofens: indem

ſie durch deren Hitze in Fluß kommen, geben ſie auch ihren Sauerſtoff an den Kohlenſtoff derſelben ab; das hergeſtellte Metall kann an den Kohlen herabtriefen und ſich unten ſammlen. Aber bei der Herſtellung im Kleinen, die in Schmelztiegeln und Probirtuten geſchieht, dient es im Allgemeinen nicht, die Oxyde mit Kohlenſtaube zu mengen, weil die hergeſtellten Metalltheilchen ſich nicht ſenken können und daher zerſtreut im Kohlenſtaube verborgen liegen. Man bedient ſich daher des **ſchwarzen Fluſſes** (§. 1145.), von welchem man mit dem Oxyde, je, nachdem es viel oder wenig Sauerſtoff hat, die Hälfte ſeines Gewichts oder gleichviel mengt. Wenn dann in dem glühenden Tiegel dieſer in Fluß kommt, ſo geſtattet er den Tröpfchen des hergeſtellten Metalles ſich zu ſenken und ſich unten in eine kleinere (**Metallkorn**) oder größere Maſſe (**König**) zu ſammlen. Schwer herzuſtellende Oxyde erfordern neben dem ſchwarzen Fluſſe noch den Zuſatz von etwas **Pech**, das dann zugleich mit ſeinem Waſſerſtoffe wirkt. Wenn man bei ſehr ſtrengflüſſigen Metallen (Eiſen, Manganeſium ꝛc.), bei deren Schmelzhitze der ſchwarze Fluß zu dünn flieſſen und die Tiegel angreifen würde, genöthigt iſt, ſich des Kohlenſtaubes zu bedienen, ſo muß man kaum ſo viel Kohlenſtaub zuſetzen, als eben zur Herſtellung erforderlich iſt, dagegen aber den Tiegel vorher mit einem Brei aus Kohlenſtaub, Gummi und Waſſer beſchlagen haben, der ſchon wohlgetrocknet iſt.

Kleine Quantitäten leichtflüſſiger Metalloxyde auf der Kohle vor dem Löthrohre herzuſtellen, kann man ſie mit geſchmolzenem **Wachſe** mengen und ſo Kügelchen aus ihnen bilden.

§. 1298.

Die Auflöſung der Metalle in Säuren (§. 448.) geſchieht nach den allgemeinen Regeln der Auflöſungen (§. 1010.).

(§. 1019.). Wegen der Aufwallung von den ſich entbindenden Gasarten ſind hinlänglich geräumige Gefäße zu nehmen; die Säuren ſtärker oder mehr gewäſſert, warm oder kalt, je nachdem jedes Metall es erfordert.

Bei Metallauflöſungen, welche ein anderes Metall als Metall (wie die Silberauflöſung das Gold) oder als Oxyd (wie die Goldauflöſung das Silber) liegen laſſen, iſt der Bodenſatz vollkommen auszuwaſchen, und die Abwaſchewäſſer ſind (wo es nöthig iſt, erſt eingeengt,) der Auflöſung zuzugieſſen. Das leztere muß bei Proben u. a. Analyſen allemal geſchehen, auſſerdem des Werths wegen nur bei edlen Metallen.

Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen.

§. 1299.

Dieſe Gewinnung iſt der Gegenſtand des ſogenannten **Hüttenweſens**. Die von der Bergwerkskunſt gewonnenen und zu Tage geförderten großen Erzmaſſen werden bergmänniſch **geſchieden**, d. h. das ganz unhaltige oder taube Geſtein wird von den gehaltigen Theilen abgehauen (**ausgehalden**); dieſe werden nachher ferner in kleinere Stücke zerſchlagen, um die **reichen** und **armen**, theils auch verſchiedene, z. E. Bleiglanz und Kupferkies, von einander ſondern (**klauben**) zu können. Erzſtücke, welche ganz Erz ſind und gar kein Geſtein haben, werden **derbe** oder **blanke Erze** genannt.

§. 1300.

Die meiſten Erze werden, um gewaſchen werden zu können, und um leichter zu ſchmelzen, in **Pochwerken**, deſſen jede einzelne Abtheilung (**Pochſatz**) einen **Pochtrog** mit einer dicken **Pochſohle** von Gußeiſen und drei hölzerne, unten in eiſerne **Pochklötze** endigende **Poch-**

ſtempel hat, zu Pulver (Schlich) zermalmt, welcher, wenn er nicht gewaſchen werden ſoll, gröber ſeyn darf, (rôſch pochen,) wenn er gewaſchen werden ſoll, feiner ſeyn muß (zart oder mild pochen). Im leztern Fall werden die Erze in vollem Waſſer (naß) gepocht, im erſtern nur von Zeit zu Zeit etwas angefeuchtet (trocken gepocht). Sehr reiche Erze, und mit leichtflüſſigem Geſtein, werden nicht gepocht, weil ſie des Waſchens nicht bedürfen und leicht ſchmelzen.

§. 1301.

Der Schlich von beträchtlich viel Geſtein enthaltenden Erzen wird gewaſchen, d. h. erſt in hölzernen Gerinnen, welche ſehr wenig Gefälle haben, nachher in hölzernen Schlämmgraben, endlich auf hölzernen Waſchheerden, welche beide viel mehr Gefälle, als die Gerinne, haben, von verſchiedener Einrichtung, durch ſtärkere oder ſchwächere Waſſerfluth, geſchlämmt, und dadurch nach und nach in Erzſchlich und Steinſchlich getheilt.

§. 1302.

Die meiſten Erze bedürfen vor dem Schmelzproceſſe des Röſtens, (uneigentlich Brennen genannt,) entweder um ihr hartes Geſtein mürber zu machen, damit es die Pochſtempel nicht verderbe, (für dieſen Zweck geſchieht es vor dem Pochen, und die heiſſen Erdſtücke werden dann mit kaltem Waſſer abgelöſcht;) oder um Vererzungsmittel, Schwefel, Arſenik, zu verflüchtigen. Sehr reiche Erze werden auch dazu ungepocht geröſtet, in Röſthaufen auf Holz, oder Holzkohlen, welche auf ſehr trocknen Roſtſtätten ſtehen müſſen, entweder ganz frei, wie am Unterharze, oder doch gegen den Wind mit einer Ringmauer geſchützt, die einen Eingang hat, auch wohl zugleich unter einem Obdache ſteht.

§. 1303.

§. 1303.

Die dadurch zerfallenden, ſchon einigermaaßen entſchwefelten ꝛc. Erze, und die Schliche, werden in Röſtöfen geröſtet, welche im allgemeinen liegende Windöfen (§. 1048.) ſind (Abb. Taf. V. Fig 1. A. B. C.). Der auf dem Röſtheerde liegende Schlich wird mit der zum Umrühren dienenden Krücke (Taf. VI. Fig. 11.), die in einer Kette hängt, oder auf einer Welle ruht, von der Vorderſeite, wo der Rauchfang aufſteigt, ſo wie er nach und nach Schwefel verliert, und dadurch ſtrengflüſſiger wird, allmälig nach der heiſſeren Hinterſeite, an welcher der eigentliche Windofen ſteht, hingeſchoben, endlich dort durch eine Seitenthür herausgenommen.

§. 1304.

Die Gewinnung der Metalle ſelbſt aus ihren ſo vorbereiteten Erzen geſchieht bei dem feuerbeſtändigen: **Kupfer, Blei, Silber** ꝛc. durch den vorzugsweiſe ſogenannten, jetzt kurz zu beſchreibenden, **Schmelzproceß**. Man bringt nämlich die Erze mit den nöthigen Zuſchlägen durch hinlängliches Feuer in Fluß: ſie ſcheiden ſich in Metall und Schlacke; jenes, als ſpecifiſch ſchwerer, wird unter dieſer in eine Maſſe verſammlet.

§. 1305.

Zuſchläge heiſſen alle diejenigen Stoffe, welche den Erzen für dieſen Zweck zugeſetzt werden: man nennt die Zuſetzung derſelben auch die **Beſchickung**. Zu dieſen gehören erſtlich die **Kohlen**, in ſo fern ſie für die meiſten Erze, da ſie das Metall von Natur oder durch die Röſtung oxydirt enthalten, wenn ſie mit ihnen vermengt im Schachtofen glühen, nicht nur als erhitzendes Brennmaterial zum Schmelzen, ſondern auch, weil der Kohlen-

ſtoff

ſtoff dem Oxyde den Sauerſtoff abnimmt, als herſtellend (§. 1298.) wirken. Je ſtrengflüſſiger ein Erz iſt, und je mehr ſein Metall Sauerſtoff enthält, deſto größere Quantität Kohle iſt ihm zuzuſetzen, wie ſich denn in jedem Falle nach der Erfahrung ergiebt.

Man gebraucht im Allgemeinen hier nur **Holzkohlen** (§. 1041. 1250.), welche in größere oder kleinere Stücke (von der Größe einiger Fäuſte, einer Fauſt, eines Hühnereies) zerſchlagen werden, je nachdem ſie in höheren oder niedrigeren Oefen einen längeren oder kürzeren Weg zu machen haben, auf dem ſie durch Verbrennung kleiner werden. Bei dem Schmelzen im Kuppelofen, wo die Kohlen mit den Erzen nicht in Berührung kommen, kann man auch verkohlte **Steinkohlen** (Coaks) ſehr vortheilhaft gebrauchen (§. 967. 1041.).

§. 1306.

Zweitens gehören zu den Zuſchlägen die **Flüſſe** (§. 78.), welche hier, ausgenommen bei ſehr weichem Erz oder ſehr leichtflüſſigem Geſtein, unentbehrlich ſind, das Geſtein in Fluß zu bringen, damit alles ganz dünn flieſſe und alles Metall ſich frei ſenken könne. Bei dem Schmelzen im Kleinen in Tiegeln iſt der allervorzüglichſte Fluß **Borax**, (§. 391.) welcher alle Erdarten flieſſen macht, und für dieſen Zweck vorher entwäſſert werden muß (§. 1198.). **Kali, Natrum**, (**weiſſer Fluß** §. 1145.), dienen für Kieſelerde. Bei dem Schmelzen im Großen im Raume der Oefen ſelbſt dienen **Flußſpath** für Kalkerde, und mittelſt dieſer auch für andere, **Eiſenkies** eben ſo, **Bleioxyd** (Glätte) für alle Erdarten, aber nur bei Blei- und Silbererzen; oft auch leichtflüſſige **Schlacken** von andern Erzen, aber deſſelben Metalles. **Kalk** und **Thon** ſind wechſelſeitig einer Fluß für den anderen (§. 253.), auch

auch quarzigtes Geſtein ſchmilzt mit Kalke und Thone (§. 247.).

Selten kommt es, wie am Unterharze, vor, blanke zu leichtflüſſige Erze durch ſtrenger flüſſiges Gieſtein, Schiefer, Quarz ꝛc. etwas minder leicht flieſſend zu machen.

§. 1307.

Ausſcheidende Zuſchläge ſind Scheidungsmittel, welche dienen, dem Metalle das Vererzungsmittel abzunehmen. **Einverleibende** (*incorporantia*) ſind ſolche, welche im Fluſſe vermöge ihrer größern Quantität (unedlen) Metalles aus ſehr armen Erzen das wenig darin befindliche (edle) Metall, an ihre größere Metallmaſſe anziehen und ſammeln, von welcher es nachher wieder geſchieden werden kann.

§. 1308.

Wie auf die **Beſchickung** überhaupt in Qualität und Quantität in dieſem Proceſſe ſehr viel ankommt, ſo iſt beſonders auch die Regel wichtig, unhaltige Zuſchläge ſo wenig als möglich zu gebrauchen, ſondern dieſe bloß durch Zuſammenthun von verſchiedenen Erzen eines und deſſelben Metalles zu verrichten.

So ſind zu ſtrengflüſſige Erze mit zu leichtflüſſigen zu beſchicken; kalkigte mit thonigten und quarzigten, damit ſie einander wechſelſeitig als Fluß dienen; reiche mit armen, damit dieſe jenen ſchützende Schlacke geben, jene aber das wenige Metall dieſer der Menge des ihrigen einverleiben.

§. 1309.

In dem Schmelzen der Erze entſteht mehr oder weniger **Schlacke**, d. h. eine geſchmolzene erdigte Maſſe aus dem Geſteine des Erzes, den Flüſſen, der Aſche aus den Kohlen, bei unedlen Metallen auch aus dem unvermeidlich oxydirten Theile derſelben ꝛc.

Dieſe

Dieſe Schlacken ſind nach Verſchiedenheit des Metalloxyds ſelbſt, der Erden ꝛc. die ſie enthalten, und des verſchiedenen Verhältniſſes ihrer Stoffe ſtreng- oder leichtflüſſiger, von verſchiedener Farbe, bläulich, grünlich, gelblich, fahl, ſchwärzlich, ſchwarz, graulich ꝛc. Da ihre zu große Menge die Abſonderung des Metalls hindern würde, ſo wird eben deswegen durch das Waſchen das überflüſſige Geſtein weggeſchafft; einige Schlacke aber iſt nöthig, als eine das fließende Metall ſchützende Decke, weshalb ganz blanken Erzen (§. 1300.) arme zuzuſetzen ſind (§. 1308.).

§. 1310.

Dieſer Schmelzproceß wird faſt durchaus nur in Schachtöfen verrichtet, welche Gebläsöfen (§. 1048.) ſind, und jeder aus zwei Hauptheilen, dem ſenkrecht ſtehenden gemauerten Schachte und dem aus Lehm und Kohlenſtaub geſchlagenen Heerde beſtehen, der den Schacht unten ſchließt, größtentheils aber vor ihm herausragt.

Ein ſolcher Ofen (ſo überhaupt jeder große und ſtark zu heizende Ofen) muß nicht allein auf einem erhabenen trockenen Grunde liegen, ſondern in ſeiner Grundmauerung Kanäle (**Abzüchte**) haben, durch welche die Feuchtigkeit ausdünſten kann.

Die innern Wände des (meiſt mit mehreren an eine gemeine Brandmauer ſich anlehnenden, und zur nöthigen Feſtigkeit auch zu beiden Seiten äuſſeres Gemäuer [**Pfeiler**] habenden) Schachts, welche der Gluth unmittelbar ausgeſetzt ſind, müſſen aus guten Ziegelſteinen oder natürlichen ſehr feuerfeſten Steinen mit einem Gemeng aus gutem Lehm und gepochten Schlacken gemauert ſeyn. Dieſes gilt auch von der dünnen Vorderwand (**Bruſt**). Das äuſſere Mauerwerk wird mit Mörtel (§. 1200.) gemauert. Er iſt viereckig oder rund, von verſchiedener **Weite**, 2, 3, 4 Fuß, an einigen durchaus gleich weit, an anderen unten eng,

nach

nach oben erweitert, und weiter nach oben wieder verengt; von verſchiedener **Höhe**, unten 7 Fuß (ein **niedriger** Ofen), 7 bis 16 Fuß (ein **halbhoher** Ofen), über 16, 20, 30 ꝛc. Fuß (ein **hoher** Ofen). An hohen Oefen wird die Mündung des Schachts die **Gicht** genannt. Die niedrigen Oefen ſind leichter zu behandeln, laſſen aber viel Hitze, auch viel Metalldunſt, ungenutzt entweichen; in den hohen wird mit dem gleichen Aufwande an Kohlen weit größere Hitze bewirkt, und der Metalldunſt kann im obern Theile des Ofens als ein Sublimat (**Ofenbruch**) ſich anſetzen, welches um ſo ſicherer geſchieht, wenn die obere Mündung des Schachts in eine mehrere Gänge habende **Rauchkammer** führt.

Der **Heerd** wird zu unterſt aus gepochten Schlacken und Lehm, darüber aus einem Gemeng von 2 Theilen Lehm und einem Theile Kohlenſtaub (**ſchwere Stübbe**), welches beſſer zuſammenhält, zu oberſt aus einem Gemeng von 1 Theile Lehm und 2 Theilen Kohlenſtaub (**leichte Stübbe**), an welches die Schlacke ſich nicht ſo leicht anhängt, mit dem nöthigen Waſſer durch Ballen und Stampfen mit Roſtkralle und Kolben (Abb. Taf. VI Fig. 9. 10.) gebildet (**geſchlagen**), und in ſeine obere Fläche, die von der Hinterwand des Schachts gegen die Bruſt zu etwas Fall hat, von der Bruſt aber wagerecht eben iſt, eine halbkuglichte etwa fußbreite Vertiefung (**Tiegel**) gemacht. Im Schmelzofen **über dem Tiegel** (Abb. Tafel V. Fig. 2. A. B. C. D.) liegt dieſer Tiegel zum Theile im Schachte, zum Theile vor der unten offenen Bruſt; im Schmelzofen **auf dem Stich** (Taf. VI. Fig. 1.) liegt er vor der geſchloſſenen Bruſt, welche unten nur ein kleines Loch (**Auge, Stich**) hat, das mit Stopfſtübbe aus Lehm und gepochten Schlakken verwahrt iſt, und von Zeit zu Zeit aufgeſtochen wird. Am ſicherſten und bequemſten iſt der **Krummofen** (Taf. VI. Fig. 3.), deſſen vor der Bruſt liegender Tiegel durch eine unter der Bruſt herausgehende Rinne (**Spur**) fortdaurend die geſchmolzene Maſſe empfängt, ſelbſt aber an der einen

Seite

Seite ein Auge hat, von welchem das Metall in einen zweiten tiefer liegenden Tiegel des **Vorheerds** abgelaſſen werden kann.

§. 1311.

Die Hinterwand des Schachtofens hat am untern Theile des Schachts von hinten her eine oben gewölbte Vertiefung (**Blasgewölbe**), damit das Gebläſe nahe genug an den Schacht gerückt werden kann, und mitten in deſſen unterſten Theile die ſogenannte **Form**, welche dazu dient, den Wind in den Ofen zu leiten.

Die Form iſt eine dreiſeitige faſt pyramidaliſche Röhre, welche ſich nach dem Schachte zu in einen kylindriſchen Rüſſel verengt, gewöhnlich von Gußeiſen. Ihr Boden (**Formblatt**) liegt entweder wagerecht (**ſölig**), oder nach vorn ſchräg abwärts geneigt (**ſchüſſig, geſtürzt**), oder nach vorn ſchräg aufwärts geneigt (**ſteigend**). Bei dem Schmelzproceſſe iſt es im allgemeinen zweckmäßig, daß ſie ſölig, und zugleich, daß ſie niedrig, d. h. nahe über dem hintern Rande des Heerdes liege, damit ſie den Wind nicht auf das geſchmolzene Metall führe, aber doch denſelben dahin bringe, wo eben, um den Fluß zu bewirken, die ſtärkſte Gluth Statt finden ſoll.

§. 1312.

Das Gebläſe ſelbſt, welches nach Verhältniß der Weite des Schachts von verſchiedener Größe ſeyn muß, beſteht, damit der Wind in einem fort, ohne Abſatz, in den Ofen blaſe, ſtatt jenes doppelten Balges (§. 1045.), gemeiniglich aus zwei hölzernen **Bläſern** (Abbild. Tafel VI. Fig. 1.), deren einer ſeinen Wind ausbläſet, während der andere neuen fängt. Aber ungleich vollkommener und vortheilhafter wirkt das **engliſche Kylindergebläſe** (Taf. XV. Fig. 1. bis 7.).

An

An den **hölzernen** Bläſern, welche ungefähr die Geſtalt eines eigentlichen einfachen Blaſebalgs haben, ſchließt der obere Theil auf den unteren ungefähr, wie ein Deckel auf ſeine Schachtel, ſo daß, wenn er aufwärts gezogen wird, äuſſere Luft in den Windfang dringt, und wenn er niedergedrückt wird, ſeine Luft durch den Rüſſel in den Ofen fährt. Aber die ſtarke Reibung der Seitenwände ſolcher Bläſer an einander verzehrt ſchon einen großen Theil der Kraft; da der obere und untere Boden nicht genau an einander gebracht werden können, ſo bleibt ein anſehnlicher ſchädlicher Raum; auch findet, indem der eine Bläſer endet, allemal eine kleine Zwiſchenzeit Statt, bis der andere anfängt.

Das **engliſche**, jezt auch auf mehreren teutſchen Eiſenhütten ſchon eingeführte **Kylindergebläſe**, beſteht 1) aus zweien hohlen, ſehr genau kylindriſch ausgebohrten **Stiefeln** (4 und mehrere Fuß im D.) von Gußeiſen, deren Boden aufwärts gekehrt iſt. Als **Kolben** geht in jedem Stiefel eine kylindriſche Scheibe von Gußeiſen, mit geöltem Leder geliedert, mit unbeträchtlicher Reibung leicht auf und nieder, geführt von der Kolbenſtange, welche luftdicht durch eine geölte Lederbüchſe in der Mitte des Bodens geht. Wie der Kolben vom Boden niedergeht, fährt durch die in ihm ſelbſt befindlichen 4 Windfänge äuſſere Luft ein; wie er durch die Kolbenſtänge bis genau zum Boden in die Höhe gezogen wird, preßt er die eingeſperrte Luft ganz heraus, ohne ſchädlichen Raum zu laſſen. Damit aber in **einem** fort, ohne alle Zwiſchenzeit Wind in den Ofen fahre, iſt 2) ein eben ſolcher dritter Stiefel (**Regulator**) da, welcher ſeinen Boden abwärts, und einen (**ſchwebenden**) Kolben ohne Windfang aufwärts kehrt. Jeder jener beiden Stiefel bläſet ſeinen Wind in dieſen Regulator, aus welchem ihn dann, da eine Klappe den Rückgang in den erſten Stiefel ſperret, deſſen Kolben, bloß durch ſein Gewicht, zum Rüſſel treibt. In dem regelmäßigen Gange der Maſchine wird dieſer Regulator ſtets luftvoll erhalten,

ſo daß nun während der kurzen Zwiſchenzeit vom **Ende** des Blaſens aus einem Stiefel bis zum **Anfange** des Blaſens aus dem andern Stiefel der bisher gehobene Kolben des Regulators ſinkt, und von ſeinem Luftvorrathe nachbläſt.

Joſeph Baader Beſchreib. u. Theorie des engliſchen Cylindergebläſes. München 1805. 4.

Das Baaderſche **hölzerne**, gleichſam mit Waſſer gelie-derte, **Kylindergebläſe.** S. deſſ. Beſchr. eines neu erfundenen Gebläſes. Gött. 1794. 4. (Abbild. Taf. XV. Fig. 8.).

§. 1313.

Das Weſentliche des Schmelzens in dieſen Schachtöfen beſteht nun darin, daß auf die erſten glühend in den Schacht getragenen Kohlen wechſelsweiſe Erze und Kohlen (und auch andere Zuſchläge, wo dieſe Statt finden,) in dem rechten Verhältniſſe in den Schacht geworfen werden (**aufgeben, ſetzen**); während das Gebläſe die Gluth beſtändig unterhält. Wie die im Sinken allmälig erhitzten Erze auf den vor und nahe über dem Gebläſe heftig weißglühenden Kohlen in Fluß kommen, (die Oxyde zugleich hergeſtellt werden), und die ganze geſchmolzene Maſſe in den Tiegel des Heerdes fließt, ſenkt das Metall ſich nach unten, die oben auf liegende Schlackenlage erſtarret bald zu einem Kuchen, der mit einer Gabel (**Forkel**) (Abb. Tafel VI. Fig. 5.) abgehoben wird, ſich aber bald wieder erneuert. Wenn dann nach mehrmaligem Abheben ſolcher Schlackenkuchen der ganze Tiegel mit Metall angefüllt iſt, wird es durch Aufſtechen des Auges (§. 1310.) mit dem Stechbohrer (Taf. VI. Fig. 7. 8.) in den Tiegel des Vorheerds abgelaſſen, und aus dieſem mit einer eiſernen **Kelle** (Taf. VI. Fig. 4.) in ſteinerne oder eiſerne (die letztern dünne mit Lehm beſtrichen) Formen gegoſſen.

Jedesmal, wenn in einem ſolchen Ofen eine neue Schmelzung anfängt, wird ein neuer Heerd geſchlagen und eine neue Bruſt eingeſetzt. Nach dem Austrocknen durch **Anwärmen** mit glühenden Kohlen, ohne Blaſen, wird, nachdem das Gebläſe **angelaſſen**, anfangs viel weniger Erz aufgegeben, als nachher, wenn der Ofen in vollem Gange iſt.

Die nöthige Quantität des Erzes, der Kohlen u. a. Zuſchläge wird für jede einzelne zwölfſtündige Schmelzzeit (**Schicht**) zum Ofen gebracht, während derſelben hat aber der Schmelzer ſorgfältig dahin zu ſehen, daß zwar alles recht dünn flieſſe, damit alles Metall ſich frei ſenken könne, mithin die **Hitze nicht zu ſchwach** werden zu laſſen, weil davon die Folge iſt, daß die Schlacke nur zäh fließt, und Metallkörner zurückhält, oder wohl gar ſich im Ofen anhängt, den Schacht verengt und endlich gar **verſetzt**; aber auch auf der andern Seite ſie **nicht übermäßig** zu verſtärken, weil dadurch die Schlacke am Erſtarren im Tiegel gehindert wird, und nicht abgehoben werden kann, dann Metall zum Theile verflüchtigt und verbrannt wird. Daher muß er in jedem aufgegebenen Theile (**Gicht**) weder zu viel noch zu wenig Kohlen ſetzen. Aus dem gleichen Grunde iſt bei dem Aufgeben dahin zu ſehen, daß Erz und Kohlen an allen Seiten des Schachts gleichmäßig vertheilt ſeyen; ausgenommen im Anfange, da gemeiniglich, um einen Schlackenklumpen (**Naſe**) zu bilden, der über der Form ſich anhänge und dort erſtarrend ein ſchützendes Dach über dem Formrüſſel bilde, das zugleich den Wind mehr vorwärts leitet, an der Hinterwand herunter weniger Kohlen und mehr Erz herabgeworfen werden. Die ganze jedesmal aufgegebene Quantität wird im Schachte ſelbſt abgemeſſen, indem man mit dem eiſernen **Gichtmaaß** die Höhe des oben noch leer bleibenden Theiles miſſet.

Der Proceß kann auf dieſe Weiſe Tag und Nacht wochenlang und lange fortgehen, bis wegen Verſetzung oder Beſchädigung

gung des Ofens für dasmal geendigt (der Ofen ausgeblaſen) werden muß.

§. 1314.

Bei ſehr ſchwefelreichen Erzen wird im erſten Durchſchmelzen nicht ſogleich reines Metall, ſondern eine ſchwärzlich ſpröde Maſſe (Stein, Lech, Rohſtein, Rohlech,) gewonnen, welche noch Schwefel enthält, aber zugleich noch mehr oder weniger in oxydirten Zuſtande iſt, und in einigen Fällen vor dem zweiten Durchſchmelzen nochmals geröſtet werden muß. Auch giebt es Fälle, in denen Metall und Lech zugleich ſich abſondern; jenes ſetzt ſich im Tiegel unten, über ihn der Lech, die Schlacke zu oberſt; wenn die beiden letztern nach Abhebung unter der erſtarrten Schlacke in den Tiegel des Vorheerds abgelaſſen ſind, ſo erſtarret erſt das Lech und kann mit einem Haken (Abb. Taf. VI. Fig. 6.) abgehoben werden.

§. 1315.

Die Kuppelöfen oder Cupoloöfen (Abb. Tafel XI. Fig. 4. A. B. C. D.) ſind liegende Windöfen (§. 1048.) mit ſehr ſtarkem Luftzuge. Die Erze liegen in ihnen auf einem Stübbeheerde (§. 1310.), das Brennmaterial (welches hier auch Holz, Coaks, ſeyn können) liegt ganz von ihnen abgeſondert im eigentlichen Windofen. Sie können nur da dienen, wo es keiner beträchtlichen Herſtellung durch Kohle bedarf.

§. 1315.b.

Die ſtreckbaren Metalle werden, nachdem ſie rein gewonnen worden, meiſt unter dem Hammer, auch zwiſchen Walzen, zu Blechen geſtreckt, theils in Drathzügen zu Drath gezogen. Dabei müſſen ſie von Zeit zu Zeit gelin-

de geglühet werden und langſam erkalten, damit ſie ſtreckbar bleiben und keine Riſſe bekommen.

* * *

Joh. Andreas Cramer Anfangsgründe der Metallurgie. 3 Theile. Blankenb. 1774 bis 1777. Fol. Franz Ludwig Cancrinus erſte Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. 9 Theile. Frankf. a. M. 1784. 8. Der neunte Theil enthält die chemiſche Metallurgie. Joh. Anton Scopoli Anfangsgründe der Metallurgie. Mannheim 1789. 4. Wilh. Aug. Lampadius Handb. der allg. Hüttenkunde. Zwei Theile. Der zweite in 4 Bänden. Gött. 1801 bis 1810. 8.

Gold.

§. 1316.

Da das meiſte Gold gediegen gefunden wird, ſo iſt ſeine Gewinnung ſehr einfach. Nach dem Pochen und Waſchen der gediegenes Gold führenden Erze, welches leztere mit deſto größerer Behutſamkeit geſchehen muß, je feiner es zertheilt iſt, wird der lezte ſchwerſte Steinſchlich von dem Golde durch Schmelzen in Schmelztiegeln mit ſchicklichem Fluſſe, (der dreifachen Quantität Bleiglätte, welcher zur Beförderung hinlänglicher Dünnflüſſigkeit noch mehr oder weniger Borax zugeſetzt werden kann,) getrennt, indem das Gold in der flieſſenden Maſſe ſich zu unterſt verſammlet. Der goldhaltige Sand der Flüſſe, (bei dem das Pochen wegfällt,) wird nach dem Schlämmen auf die gleiche Weiſe behandelt. Golderze, welche reich genug ſind, die Koſten der Anquickung (S. unten beim Silber.) zu tragen, werden am ſicherſten, vortheilhafteſten und bequemſten ohne vorhergehendes Waſchen angequickt. Auch ſolches Gold, das mit vererzten Metallen anderer Art gemengt

mengt im Geſteine ſteckt, wird dadurch ganz einfach von dieſen abgeſchieden; bei ſehr geringem Goldgehalte läßt man das wenige Gold ſich den anderen Metallen, während dieſe im Schmelzproceſſe ſich ausſcheiden, beimiſchen, und ſcheidet es endlich von dem Silber, mit dem es zulezt gemiſcht bleibt. Eben ſo würde man bei vererztem Golde verfahren müſſen (§. 488.)

§. 1317.

Zu verſchiedenen Zwecken wird das Gold mit Kupfer oder Silber oder beidem verſetzt, (**beſchickt, legirt**).

Die nützlichere und daher ſowohl bei Goldmünzen als goldenen Kunſtwerken aller Art, Ringen, Ketten, Uhrgehäuſen, Doſen ꝛc. gewöhnliche iſt die Legirung mit **Kupfer**, indem ſie die Härte des Goldes vermehrt, daher ſeine Abnutzung hindert, zugleich den Preis der Waaren bei gleicher Größe am meiſten mindert, ohne ſeiner Farbe und Dehnbarkeit viel zu ſchaden, wenn die Quantität nicht zu groß iſt. **Silber** wird ihm nur, um bei vierfarbigen goldenen Kunſtſachen gewiſſe Farben hervorzubringen, oder bei mehr Kupferzuſatz dieſen zu verſtecken, zugeſetzt.

Man rechnet bei dieſer Beſchickung nach **Karathen**, indem man die köllniſche **Mark** (§. 1011.) in 24 Karathe, den Karath in 12 **Gräne**, alſo die Mark in 288 Gräne, theilt. Eine Mark reinen Goldes wird eine **Mark fein**, eine Mark mit anderem Metalle verſetzten Goldes eine **rauhe** oder **beſchickte Mark** genannt.

Zur Erhaltung des öffentlichen Credits iſt in jedem Staate, der ordentliche Policei hat, der **Goldgehalt** alles zu **Kunſtſachen** verarbeiteten Goldes, das mit dem Stempel des Goldarbeiters bezeichnet iſt, **geſetzlich beſtimmt**. So wird z. E. in Oeſterreich das Gold 22karathig verarbeitet, d. h. ſo, daß es in der Mark 22 Karath Gold hält ꝛc.

So hat auch jede **Goldmünze** ihren geſetzlich beſtimmten Goldgehalt (das ſogenannte **Korn**); die Friedrichsd'or enthalten z. B. 21 Karath, 9 Grän Gold, die Kremnitzer Duca-

Ducaten 23 Karath, 9 Grän. Nach dem Korne beſtimmt ſich dann das Gewicht (ſogenanntes **Schrot**) jeder Münze.

§. 1318.

Die **Reinigung** des legirten Goldes, ſowohl vom Silber, als vom Kupfer, kann auf dem trocknen Wege (in **Guß** und **Fluß**) durch **Schwefel** bewirkt werden, indem man das zerfeilte oder zu feinen Spähnen zerſchnittene Metall mit dem vierten Theile ſeines Gewichts Schwefel vermengt, allmälig bis zum Fluſſe des Ganzen erhitzt. Der Schwefel nimmt das Silber und Kupfer weg, und läßt das Gold zurück: das abgeſchiedene Gold liegt nachher unter dem Schwefelmetalle. Man wendet dieſe Methode da an, wo das Gold nur 14karathig oder noch geringer iſt; es behält noch beträchtlich viel fremdes Metall und muß nachher durch andere Methoden ganz gereinigt werden. Auf demſelben Wege leiſtet dieſes das **Gieſſen des Goldes durch Spießglanz**, bei welchem der Schwefel des Spießglanzerzes jene fremden Metalle in ſich nimmt, und das ſich oben auf ſetzende **Plachmal** erzeugt, das Gold aber mit dem Spießglanzmetalle vereinigt ſich niederſenkt, welches durch Verflüchtigung wieder von ihm weggeſchafft werden kann.

Zwei Theile reines Spießglanzerz werden in einem Plumbagotiegel in Fluß gebracht, das, wenigſtens 18karathige, Gold darauf getragen, nachdem alles fließt, und die Maſſe mit einem Pfeifenſtiele umgerührt iſt, wird ſie in einen Gießbuckel (§. 1028.) ausgegoſſen; in dem nach dem Erſtarren herausgeſtürzten Kegel trennt das Metall ſich von ſelbſt von dem Plachmal, und iſt dann, am beſten in dem abgeſägten Untertheile eines Plumbagotiegels in einem Probirofen unter einer Muffel ſo lange offen zu glühen, bis ſich keine Nebel mehr zeigen; dann aber das zertheilte Gold

Gold noch mit 1/3 ſeines Gewichts Borax und eben ſo viel Salpeter zuſammenzuſchmelzen.

Wenn das Gold etwas geringer als 18karathig iſt, ſo iſt nur für jedes Karath fremdes Metall in der Mark noch ein halbes Loth Schwefel mehr zuzuſetzen, ohne mehr Spießglanzerz zu nehmen, damit nicht zu viel Spießglanzmetall bei dem Golde ſey und von dieſem etwas mit ſich verflüchtige.

§. 1319.

Da es wirklich ſchwer iſt, bei der leztern Methode Verluſt an Golde ganz zu verhüten, ſo iſt es ſicherer, das wenigſtens 18 karathige Gold, geringeres, nachdem es durch Schwefel (§. 1318.) ſo weit gereinigt worden, auf dem **naſſen Wege** von den fremden Metallen zu befreien. Dieſes geſchieht ſehr einfach, indem man es in **Königswaſſer** (§. 212.) auflöſet, (wobei das Silber, als ſalzſaures Oxyd (§. 509.) niederfällt), dann zu der klar abgegoſſenen Auflöſung eine friſche Auflöſung von Eiſenvitriol (§. 486. 612.) (etwa 10 Th. gegen 1 Th. Gold) ſetzt, welche das Gold metalliſch abſcheidet, ohne das Kupfer mit zu fällen.

Der Zuſatz iſt zu vermehren, bis nichts mehr fällt. Das Gold fällt theils als ein brauner Staub, theils ſchwimmt es in dünnen Häutchen mit vollem Goldglanz auf dem Spiegel. Dieſe muß man durch Schütteln ſuchen auch zu Boden zu bringen, dann den Bodenſatz ſorgfältig auswaſchen.

§. 1319. b.

Geringhaltiges Gold wird vom Kupfer am beſten durch **Abtreiben** (§. 1334.) befreit.

§. 1320.

Vom **Eiſen** kann das Gold ganz durch dieſelben Methoden gereinigt werden. Vom **Zinne** durch Mengen mit

zwei-

zweimal ſo viel ätzendem Sublimat, und Erhitzen bis zum Glühen. Die Salzſäure entführt das Zinn als Dunſt (§. 572.), das Queckſilber folgt verdampfend nach.

§. 1321.

Wenn Gold nur in kleiner Quantität im Silber ſteckt, wie dieſes oft bei gediegenem Silber, auch bei dem aus ſolchen Erzen gewonnenen der Fall iſt, welche ſehr wenig Gold eingeſprengt enthalten, ſo wird es durch Salpeterſäure ausgeſchieden, welche eben davon den Namen **Scheidewaſſer** erhalten hat. Der Fall iſt hier umgekehrt gegen die Scheidung durch Königswaſſer (§. 1319.), das Silber wird aufgelöſet, und das Gold bleibt metalliſch, als ein braunes Pulver, liegen. Das Gold darf aber, wenn die Wirkung erfolgen ſoll, nicht mehr betragen, als den vierten Theil des Ganzen, weshalb dieſe Scheidung auch die **Scheidung durch die Quart** (*Quartatio*) genannt wird.

Beträgt das Gold mehr, ſo muß man mit dem Gemiſche ſo viel reines Silber zuſammenſchmelzen, daß das rechte Verhältniß herauskomme.

Die Salpeterſäure muß höchſt rein, beſonders ganz von Salzſäure frei ſeyn, hinlänglich ſtark, aus 2 Th. rauchender Säure und 1 Th. Waſſer zuſammengeſetzt, und gelinde erhitzt werden; das Metall iſt in ſehr dünne Bleche zu ſchlagen, die man zuſammenrollt. Wenn das erſtemal 3 Th. Säure gegen 1 Theil Metall gewirkt haben, ſo iſt nach Abgieſſung der Auflöſung und Auswaſchung des Rückſtands die gleiche Quantität nochmals anzuwenden, wenn dieſe noch Silber zeigt, eben ſo die dritte ꝛc. Auf Ausziehen alles Silbers und vollkommenes Auswaſchen des Goldes iſt ſorgfältig zu achten.

§. 1322.

Zur Auflöſung des Goldes für verſchiedene Zwecke dient am beſten ein Königswaſſer, aus 1 Theile der ſtärkſten rauchenden Salpeterſäure und 2 Theilen der ſtärkſten rauchenden Salzſäure, welches bei derbem Golde weiter nicht gewäſſert werden darf, ja noch durch Erhitzung unterſtützt werden muß. Derbes Gold bedarf unter dieſen Umſtänden doch wenigſtens viermal ſo viel Königswaſſer, (dem Gewichte nach,) als es ſelbſt beträgt.

Die fertige Auflöſung iſt, wenn ſich etwa ſalzſaures Silberoxyd abgeſetzt hat (§. 1319.), von dieſem klar in eine Retorte abzugieſſen, dann, indem man ſie, mit der doppelten Quantität Waſſers verdünnt, darin bis zur vorigen Quantität einſieden läſſet, von ihrer Salpeterſäure und freien Salzſäure zu befreien; endlich, wo es erfordert wird, bis zur Kryſtalliſation des Goldſalzes (§. 476.) mit gelinderer Hitze abzudunſten.

§. 1323.

Die ſo bereitete Auflöſung des Goldes dient unter andern auch zur Bereitung des Goldpurpurs (§. 485.).

Man ſtelle in eine bis zur ſehr blaſſen Gelbe mit Waſſer verdünnte Auflöſung eine Stange derbes blankes Zinn. Allmälig erſcheinen zarte purpurfarbene Flocken an derſelben, ſenken ſich allmälig und der Purpur ſammlet ſich am Boden als ein zarter Staub. Die klar abgegoſſene Flüſſigkeit iſt mit einer friſchen Zinnſtange zu prüfen ꝛc.

§. 1324.

So auch des Knallgoldes (§. 479.).

Einer nur mit etwa gleichviel Waſſer verdünnten Goldauflöſung ſetze man ſtarkes gewäſſertes ätzendes Ammonium bis zur Sättigung zu; waſche den gelben Bodenſatz mit kaltem Waſſer aus, trockne ihn auf dem Seihezeuge bloß an der Luft, vermeide alles Reiben deſſelben, und bewahre ihn in einem mit Papier zugebundenen Zuckerglaſe auf.

§. 1325.

§. 1325.

Die Vergoldung des Silbers, Kupfers, Tombaks, Meſſings, wird am beſten und dauerhafteſten mit Hülfe des Queckſilbers (heiſſe Vergoldung) gemacht. Bei dem Eiſen hat aber dieſelbe Schwierigkeit, weil es zum Queckſilber keine Anziehung hat.

Die reine Oberfläche des zu vergoldenden Metalls wird mit einem aus 1 Th. Gold und ſo viel Queckſilber beſtehenden Amalgam, daß dieſes klumpig iſt, und durch Kneten mit den Fingern die Beſtehung eines weichen Teiges erhält, dünn überſtrichen (mit Anwendung von mancherlei mechaniſchen, auch chemiſchen, Nebenhülfsmitteln), durch Glühen des Metallſtücks das Q. verjagt, und die nun mit dem zurückgebliebenen Golde bedeckte Fläche geglättet.

Eiſen muß vorher, durch Reiben ſeiner Oberfläche, mit naſſen Kupfervitriolkryſtallen überkupfert werden (§. 631.). Aber ſicherer und leichter wird es vergoldet, indem man ſeine Oberfläche mit einer Goldauflöſung in Naphtha (§. 484.) bedeckt, welche, bald verdunſtend, ein Goldhäutchen auf dem Eiſen zurückläßt.

Die **kalte** Vergoldung, welche bloß darin beſteht, daß Aſche von verbrannten Leinwandlappen, welche vorher mit einer ſehr gewäſſerten Auflöſung des Goldſalzes getränkt und getrocknet worden waren, mittelſt eines in eine Auflöſung von Kochſalz eingetauchten Korkſtöpſels auf der Oberfläche des Metalls hin und her gerieben wird, wobei die Goldtheilchen daran haften, und die Aſchentheilchen abfallen ꝛc. iſt ſehr bald vergänglich.

Die **naſſe** Vergoldung, **griechiſche** auf Silber ꝛc. Encyklop. XIII. §. 795. 796.

Platin.

§. 1326.

Aus dem **rohen Platin** (§. 503.b.) reines zu gewinnen, geſchieht am ſicherſten auf dem naſſen Wege, durch An-

Anwendung der Mittel, welche ſich aus der theoretiſchen Betrachtung (§. 491. 492.) ergeben.

Man übergieſſe etwa 2 Loth rohes Platin mit 12 Loth ſolchen Königswaſſers, als oben (§. 1322.) für das Gold vorgeſchrieben worden, erhalte den Kolben 4 bis 5 Tage lang fortdaurend in mäßiger Sandbadhitze, gieſſe die erkaltete Auflöſung klar ab, waſche den Rückſtand aus, behandle ihn nochmals mit der gleichen Quantität des Auflöſungsmittels ꝛc. bis es nichts mehr auflöſet. Aus der nach §. 1322. von freien Säuren befreieten Auflöſung, welche mit dem eingeengten Abwaſchwaſſer etwa aufs doppelte Volumen zu verdünnen iſt, fälle man das Platin durch **Salmiak** als dreifaches Salz. Es wird dadurch vom Golde und Eiſen getrennt, doch kann das niedergefallene Salz etwas mit dem Platin aufgelöſtes und gefälletes Iridium enthalten. Dieſes Salz iſt dann in einer beſchlagenen Glasretorte bis zum ſtarken Rothglühen zu erhitzen: die Salzſäure und das Ammonium verdunſten, das Platin bleibt als ein graues metalliſches Pulver liegen, das dann nachher in geſammleten größeren Quantitäten durch ſtarkes Weißglühen in Schmelztiegeln zur Zuſammenhaftung gebracht und geſchweißt werden kann.

Vom bloßen **Eiſen** wird das Platin wohlfeiler gereinigt, indem man 2 Loth rohes P. mit 1 Loth trockener **Phosphorſäure** und 1 Drachme **Kohlenſtaub** heftig weißglühet, und dieſes mit friſcher Säure ꝛc. wiederholt, bis das Platin, in eiſenfreie Salzſäure gelegt, dieſe nicht mehr färbt. Jeannety bewirkt es durch Schmelzen von 3 Mark Platin mit 6 Mark weiſſem Arſenik und 2 Mark gereinigter Pottaſche; nach Verſchlackung des Eiſens wird der Arſenik aus dem abgewaſchenen Platinkönige durch heftiges Weißglühen weggeſchafft. *Annales de Chimie.* XIV. p. 20.

* * *

Aus der Auflöſung des Platins im Königswaſſer können, nach der Fällung deſſelben durch Salmiak, jene beiden neuen Me-

Metalle, **Rhodium** und **Palladium** (ſ. oben S. 228.) gewonnen werden. Eine hineingeſtellte Eiſenplatte fället alle darin enthaltenen Metalle: aus dem Niederſchlage löſet ſchwache Salpeterſäure das etwa darin befindliche Kupfer und Blei auf. Der ausgewaſchene Rückſtand iſt von Neuem in Königswaſſer aufzulöſen, das etwa noch darin befindliche Platin durch Salmiak zu fällen, der klaren Flüſſigkeit Kochſalz zuzuſetzen, die Auflöſung zur Trockene abzudunſten und aus dem Rückſtande mit **Alkohol** das **ſalzſaure Natrumpalladium** auszuziehen, während das **ſalzſaure Natrumrhodium** liegen bleibt. Aus jener Auflöſung iſt, nachdem ſie eingetrocknet und durch Waſſer wieder gemacht worden, das **Palladium** durch grünes ſchwefelſaures Eiſenſalz metalliſch zu fällen; aus der Auflöſung des Rhodiumſalzes iſt dieſes durch Kali niederzuſchlagen und, durch Glühen mit Oele, herzuſtellen.

Das **Iridium** und **Osmium** (S. 226.) erhält man aus dem ſchwarzen Rückſtande des rohen Platins, den das Königswaſſer liegen läſſet. Er iſt im ſilbernen Tiegel mit gleichviel Kali zu glühen. Aus der geglüheten Maſſe löſet Waſſer ſammt dem Kali das nun oxydirte Osmium auf; aus dem ausgewaſchenen Rückſtande zieht Salzſäure das nun oxydirte Iridium aus. Aus den ſalzſauren Kryſtallen des Iridiums kann es durch bloße Glühehitze hergeſtellt werden. Aus der kaliſchen Auflöſung des Osmiumoxyds iſt dieſes durch Zuſatz von Schwefelſäure als wäſſeriges Deſtillat abzuſcheiden, aus dieſem kann es, nach Zuſatz von ein wenig Salzſäure, durch Zink metalliſch gefällt werden.

Silber.

§. 1327.

Aus reinem **Schwefelſilber**, es mag als reiches Erz (**Glaserz** §. 519.), oder als Kunſtproduct (§. 1318.) gewonnen ſeyn, wird das Silber am beſten gewonnen, indem man daſſelbe mit der fünf- bis ſechsfachen Quantität wohl

wohl geglühter gereinigter Pottaſche und halb ſo viel gebranntem Borax, als das Erz beträgt, beſchickt in einem thönernen mit Borax ausgeſtrichenem Schmelztiegel in Fluß bringt. Die Menge des Kali nimmt den Schwefel dem Silber ganz ab, ſo daß es ſich rein zu Boden ſetzt.

§. 1328.

Aermere Erze, wenn ſie gleich das Silber auch als reines Schwefelſilber enthalten, ingleichen die gewöhnlichen, meiſt andere Metalle zugleich enthaltenden Silbererze, werden nach den allgemeinen Regeln des Schwelzproceſſes (§. 1304.) zu Gute gemacht. Meiſt erhält man dabei nur ſilberhaltiges Blei (**Werk**), aus welchem dann das Silber durch Abtreiben ausgeſchieden wird.

Bei den ſilberhaltigen Bleierzen iſt ein vortrefflicher ausſcheidender Zuſchlag **gekörntes Gußeiſen** (20 bis 30 Procent), das den Schwefel anzieht, und eine weit leichtere und vollkommnere Abſcheidung des Silbers, auch des Bleies, bewirkt.

Sehr arme Silbererze werden erſt **verbleiet**, d. h. mit **Bleiglätte** beſchickt durch den Ofen gelaſſen, welche zum Theil als Fluß für das Geſtein, zum Theil aber zu Blei hergeſtellt, als einverleibender Zuſchlag (§. 1307.) dient. Noch ärmere werden erſt mit **Eiſenkies** beſchickt durch den Ofen gelaſſen (**rohſchmelzen**), um dadurch erſt einen Theil des vielen Geſteins zu verſchlacken. Das dabei fallende blei- und ſilberhaltige **Rohlech** wird **angereichert**, d. h. mit friſchen Erzen geſchmolzen: das im Rohlech enthaltene Blei geht an den Schwefel der friſchen Erze, die dagegen dem Rohlech Silber abtreten.

§. 1329.

Silber, das man bei der Goldſcheidung (§. 1321.) oder ſonſt in Salpeterſäure hat **auflöſen** müſſen, kann aus demſelben durch kohlenſaures Kali **gefället**, und das ausge-

gewaſchene Oxyd durch bloßes Schmelzen mit etwas Borax hergeſtellet werden.

§. 1330.

Die Gewinnung des Silbers aus **Hornſilber** oder **ſalzſaurem Silber** (§. 509.) haben, ſo lange es bekannt iſt, die Chemiker ſehr ſchwierig gefunden, weil es ſo ſehr leichtflüſſig iſt, und ſo leicht durch die beſten Schmelztiegel dringt, ehe es durch die angewandten Mittel hat von ſeiner Salzſäure befreit und durch Glühen wieder metalliſch werden können. Doch kann man allerdings mit bloßem Kali oder Natrum, die ihm ſeine Säure nehmen, es ohne Verluſt zu Silber herſtellen.

Das Hornſilber iſt, zerrieben, in einer gläſernen Schaale mit gleichviel zerfallenem **kohlenſauren Natrum** zu mengen, und das Gemeng auf eben ſolches Natrum zu ſchütten, welches wenigſtens die achtfache Quantität betragend in einem thönernen Tiegel, dieſen halb anfüllend, liegt, und in deſſen geebnete obere Fläche man eine Vertiefung zum Legen jenes Gemengs gemacht hat; der Tiegel dann zwo Stunden lang nur ſo gelinde zu erhitzen, daß das Hornſilber nicht fließt, dann aber mit Weißglühehitze alles in Fluß zu bringen, damit das hergeſtellte Silber ſich unten verſammlen könne.

Kali taugt nicht ſo gut, weil es gar leicht etwas Feuchtigkeit hat, die ein Zergehen deſſelben und vorzeitiges Senken des Hornſilbers zuläßt, wenigſtens muß man es eben vor dem Gebrauche in einem glühenden Schmelztiegel ausdörren.

Faſt ſicherer gelingt es, erſt das Kali ꝛc. in vollkommenen Fluß zu bringen, und dann das Hornſilber nach und nach hineinzutragen.

Um ganz ſicher zu gehen, laſſe man über dem Hornſilber in einer blanken eiſernen Pfanne die etwa ſechsfache Quantität

Waſſer eine halbe Stunde ſieden, und trage nach Abſeihung des Waſſers, das dadurch, wenn nicht ganz, doch größtentheils ſeines Sauerſtoffs und ſeiner Säure beraubte Silber, wohl getrocknet, in glühend fließendes Kali.

Marggrafs Methode. S. deſſen chym. Schr. I. S. 258.

§. 1331.

Da das Queckſilber ſo gern ſich mit Gold und Silber miſcht (§. 545.), ſo iſt das ſicherſte und leichteſte Mittel, dieſe Metalle, wenn ſie gediegen, aber ſehr fein zertheilt in Erzen enthalten ſind, die Anquickung, d. h. die Vermengung der gepochten Erze mit Queckſilber. Es muß aber, um gewiß alles Metall gleichſam herauszuwaſchen, in ſolcher Menge zugeſetzt werden, daß am Ende das ganze Amalgam nicht viel weniger flüſſig, als bloßes Queckſilber iſt. Dieſes wird dann in Beutel von dreifachem dichten Zwillich (ohne Nath) gepreßt; das überflüſſige Queckſilber geht (etwas gold- oder ſilberhaltig) durch die Poren und wird zu derſelben Arbeit immer wieder gebraucht. Das eigentliche Amalgam, welches in dem Beutel zurückbleibt, wird auf ſolche Weiſe geglüht, daß das Queckſilber aufgefangen werden kann. Das rückſtändige Gold oder Silber iſt dann zuſammenzuſchmelzen.

§. 1332.

Durch die Anwendung der wiſſenſchaftlichen Chemie auf das Hüttenweſen iſt man auf die Erfindung einer Methode gekommen, auch vererztes Silber durch Anquickung zu Gute zu machen, und zwar ſo, daß dieſes kürzer und mit weniger Koſten geſchieht, als durch den gewöhnlichen Schmelzproceß.

Der Erfinder dieſer Methode war der Director aller kaiſerl. öſtereichiſchen Bergwerke: Ignaz Edler von Born (über das Anquicken der gold- und ſilberhaltigen Erze, Roh-

Rohſteine, Schwarzkupfer u. Hüttenſpeiſe. Wien 1786. 4.); dann hat der königl. ſächſ. Berghauptmann von Charpentier in Freiberg dieſelbe vollkommen gemacht.

In Freiberg werden die dazu tauglichen **Silbererze**, ſogenannte **dürre**, welche weder Blei noch ſonſt ein leicht verquickbares Metall enthalten, (in ſolcher Beſchickung der reicheren und ärmeren, daß der Centner 7 bis 8 Loth Silber hält,) mit 10 Procent **Kochſalz** gemengt und in einem Röſtofen auf die ſonſt gewöhnliche Weiſe (§. 1303.) geröſtet (§. 1295.). Die Wirkung davon iſt, vermöge doppelter Wahlanziehung (§. 54.), daß, indem der Schwefel des Silbererzes zu Schwefelſäure wird, dieſe zum Natrum des Kochſalzes übergeht, und mit dieſem **Glauberſalz** erzeugt, wogegen die Salzſäure des Kochſalzes ſich mit dem durch die Schwefelſäure oxydirten Silber zum **Hornſilber** verbindet.

Das geröſtete Gemeng wird, nachdem es durch Pochen, Mahlen ꝛc. zu Mehl geworden, in den ſehr ſtarken hölzernen **Quickfäſſern**, welche wagerecht liegen und in dieſer Lage um ihre Axe gedreht werden können, mit **Eiſen** (in kleinen dünnen rundlichen Platten,) und **Waſſer** (auf den Centner des Gemengs 7 Pfund Eiſen, und etwa 28 Pfund Waſſer,) ſo viel, daß es einen nicht zu ſteifen noch zu flüſſigen Brei macht, gemengt und einige Zeit umgetrieben; dann wird **Queckſilber** (auf den Centner Erz 50 Pfund) zugeſetzt, und die Umtreibung des Quickfaſſes 20 bis 24 Stunden fortgeſetzt. Durch das Eiſen werden dem Hornſilber ſein Sauerſtoff und ſeine Salzſäure abgenommen; das hergeſtellte Silber verbindet ſich mit der Menge Queckſilbers zu einem dünnflüſſigen Amalgama.

Damit dieſes von den rückſtändigen Erz- und Salztheilen ſich abſondern könne, wird das Quickfaß ganz mit Waſſer gefüllt, und noch eine Stunde langſam umgetrieben, dann aus einem kleinen mit einem Zapfen verwahrten Loche des nach unten gekehrten Spunds das Amalgam in ein mit Waſſer gefülltes Gefäß herausgelaſſen.

Nach-

Nachdem von dieſem das überflüſſige Queckſilber abgepreßt worden (§. 1330.), wird das eigentliche Amalgam auf eiſerne Schaalen, deren drei über einander von einer eiſernen Stange getragen werden, unter einer eiſernen Haube geglüht. Der Queckſilberdunſt findet nach unten einen ringsherum gehenden mit kaltem Waſſer gefüllten ſteinernen Behälter, in welchem er ſich zu tropfbarem Queckſilber verdichtet; das Silber bleibt auf den Schaalen zurück.

Aus dem Rückſtande in den Quickfäſſern wird das Glauberſalz (Quickſalz) ausgelaugt (jetzt zum Glasmachen benutzt); der übrige Schlich beim gewöhnlichen Schmelzproceſſe zugeſchlagen.

Beſchreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten, welche an der Halsbrücke bei Freiberg im Gebrauche ſind, von J. P. Fragoſo de Siqueira. Dresd. 1800. 4.

§. 1333.

Da das reine Silber dem Abreiben wenig Widerſtand leiſtet, ſo iſt es zweckmäßig und gewöhnlich, demſelben zu mancherlei Kunſtſachen, Gefäßen, Leuchtern ꝛc. imgleichen zu Münzen, Kupfer zuzuſetzen, um ihm mehr Härte zu geben. Es darf indeſſen dieſes nicht über den vierten Theil des Ganzen betragen, wenn es nicht die ſchöne reine Weiſſe des Silbers ſehr merklich ſchwächen ſoll.

Die Benennungen: eine **Mark fein**, eine **rauhe** oder **beſchickte Mark** gelten hier wie beim Golde, auch wird die **Mark** in 288 Gräne, aber zunächſt in 16 **Lothe** getheilt, ſo daß das Loth 18 **Gräne** enthält.

Auch hier findet jene (§. 1317.) geſetzliche Beſtimmung Statt, Nach dieſer ſind das beſchickte Silber für **Kunſtſachen**, in den meiſten ſüdteutſchen Staaten meiſt 13löthig, d. h. es hält 13 Loth Silber in der Mark, in den meiſten nordteutſchen 12löthig ꝛc.

So hat auch jede **Silbermünze** ihren geſetzlich beſtimmten Silbergehalt (**Korn**), nach welchem dann das Gewicht

(Schrot) derſelben ſich beſtimmt. So ſind z. E. die öſterreichiſchen Speciesthaler 14löthig, die preuſſiſchen Thaler 12löthig ꝛc. **Scheidemünzen** werden aber allemal geringhaltiger ausgeprägt, als ſie nach dem durch ihr Gepräge angezeigten Werthe ſeyn ſollten.

Dem geringhaltigeren Silber giebt man durch Sieden einer Weinſteinlauge über ihn (**Weißſud**), welche die Kupfertheilchen von der Oberfläche wegnimmt, ein, freilich nicht dauerhaftes, ſchöneres Anſehen.

§. 1334.

Auf die leichte Zerſtörbarkeit des Bleies im Feuer, und die Unzerſtörbarkeit des Silbers in demſelben, gründet ſich ein Proceß, welcher das **Abtreiben** (des Bleies vom Silber) genannt wird, und das Blei vom Silber gänzlich trennt. Das ſilberhaltige Blei wird offen in glühenden Fluß gebracht, ſo daß es nicht nur auf der Oberfläche ſich in Glätte verwandelt (§. 586.), ſondern auch dabei aufwallet und dampft (**treibt**); die ſehr poröſe Maſſe der Gefäße, welche dabei dienen (**Teſte**), und welche aus wohl ausgelaugter Holzaſche, noch beſſer mit dem Zuſatz von $\frac{1}{3}$ Knochenaſche beſtehen, ſchluckt die Glätte, wie ſie auf der convexen Oberfläche des Metalls abfließt, immer fort ein; nachdem auf dieſe Weiſe alles Blei zerſtört iſt, bleibt das reine Silber mit bleibendem Metallglanze ſtehen (**blickt**). Da dieſe Wirkung auch dann vollkommen erfolgt, wenn das Silber in einer viel hundertmal größeren Bleimenge ſteckt, ſo iſt dieſer Proceß ein treffliches Mittel, das **wenige in Bleierzen ſteckende Silber zu gewinnen.** Da aber das Blei die Eigenſchaft hat, bei dieſem Treiben auch das Kupfer mit ſich im Feuer zu verſchlacken, ſo dient er zugleich, aus **kupferhaltigem** Silber

der reines Silber darzuſtellen. Uebrigens dient der gleiche Proceß auch für Gold.

Die **Teſte** (Abb. Taf. IX. Fig. 5.) ſind von ſehr verſchiedener Größe, 1/2 Zoll bis zu 1 Fuß im Durchmeſſer. Die ſehr kleinen heiſſen **Kapellen.** Die kleineren werden aus der mit wenigem Waſſer angemengten Maſſe im meſſingenen **Kapellfutter** (Taf. IV. Fig. 5.) gebildet (**geſchlagen**), deſſen einen Theil (**Nonne**), dem Ganzen die abgekürzt koniſche Geſtalt giebt, der andere (**Mönch**), die ſphäriſche Vertiefung eindrückt und zugleich die Maſſe verdichtet. Sie müſſen bei trockner Witterung wochenlang an der Luft oder ſonſt in einem warmen Zimmer getrocknet ſeyn, nachher (eine kleine halbe Stunde unter der Muffel) geglühet (**abgeåthmet**) werden, damit nicht ausfahrender Waſſerdunſt Metall verſprițe. Damit ein Teſt gewiß alle Glätte verſchlucke, muß er wenigſtens halb ſo viel Gewicht haben, als das auf ihm abzutreibende Blei, (ſammt den Kupfer,) hat.

Einen Theil reines Kupfer in dieſem Proceſſe zu verſchlacken, ſind 16 Theile Blei nöthig: je mehr aber Silber dabei iſt, deſto mehr Blei wird nach Verhältniß erfordert.

1	Theil 8 löthig	Silber erfordert	16 Th. **Blei**
1	9 -		14
1	10 -		12
1	12 -		10
1	13 -		8
1	14 -		7
1	15 -		6

Die Kapellen werden am beſten unter einer **Muffel** im **Probirofen** (Taf. IX. Fig. 4.) geheizt, welcher kaſtenförmig, oben mit einem abgekürzt pyramidaliſchen Dache bedeckt iſt, und in ſchicklicher Höhe zwei von hinten nach vorn gehende ſtarke Eiſenſtäbe hat, die Muffel zu tragen. Die Hițe iſt anfangs ſchwächer, dann mit Abnahme des Bleies allmälig ſtärker zu geben, bis das Silber blickt, darauf die Ka-

Kapelle langſam vorzuziehen, damit das Silber nicht auſſen zu plötzlich erſtarre, und die inwendig noch flieſſende Maſſe beſſer heraustreibe. Ein reines Silberkorn ſteht dann kugligt in ſeiner Kapelle, und geht leicht los.

§. 1335.

Vieles Blei iſt, ſo wie es aus ſeinen Erzen kommt, ſilberhaltig; wenn es im Centner 3 Loth oder mehr Silber hält (**Werk**), ſo iſt es **treibwürdig**, d. h. das Silber kann vortheilhaft durch Abtreiben des Bleies daraus gewonnen werden: wohl zu merken, daß die abfallende Glätte an ſich nicht ohne Werth iſt und mit geringen Koſten wieder zu Blei hergeſtellt werden kann. Dieſes geſchieht im **Treibofen** (Abb. Taf. XIV. Fig. 3. 4.), ſo daß nur ein kleiner Theil der entſtehenden Glätte verſchluckt, das meiſte aber abgezogen wird.

Der **Treibheerd** wird vor jedem Abtreiben aus ausgelaugter Holzaſche auf dem ſteinernen Grund friſch geſchlagen, ſo daß er oben flach concav iſt. Ihn umgiebt eine runde Mauer, die eine bewegliche Haube von Gußeiſen trägt, welche beim Schlagen und Ausbrechen des Heerdes an einer Kette abgehoben wird. Neben dem Treibheerde iſt ein gewöhnlicher oben bedeckter **Windofen**, der mit Flammenfeuer geheizt wird; zwiſchen beiden iſt eine Oeffnung, durch welche die Flamme auf den Treibheerd ſchlägt, weil die Luft bloß in einer gegenüberliegenden Oeffnung der Ringmauer, welche nur oben mit einer hängenden eiſernen Thür geſperrt iſt, Eingang findet. Dicht neben dem Windofen iſt eine kleine Oeffnung (**Glättgaſſe**) zum Abziehen der Glätte. An der Seite, welche mit der Thürſeite einen rechten Winkel macht, ſind zwei Formen, vor deren Rüſſeln Klappen (**Schnepper**) hängen, in dieſe blaſen zwei Bläſe (§. 1312.) auf die gewöhnliche Weiſe Luft.

Wie nun das Werk auf dem Treibheerde fließt, erzeugt ſich durch die Oxydation bald auf der Oberfläche Glätte; der

Wind

Wind aus den Bläſern vermehrt deren Erzeugung und da er ſich wegen der Klappen ſeitwärts verbreitet, ſo treibt er die Glätte ringsherum nach der Glättgaſſe zu: der Treiber zieht mit einer kleinen hölzernen Walze, welche einen eiſernen in Holz ſich wieder endigenden Stiel hat (**Glätthacken**) ſie von der ganzen Oberfläche eben dahin, ſie trieft heraus und ſammelt ſich in groſſe Klumpen. Bei Erzen, die Kupfer und andere fremde Metalle halten, iſt die erſte Glätte (**Unart, Abſtrich**), ſehr unrein, und wird daher abgeſondert. Einige Glätte zieht ſich in den Heerd hinein. Damit das Blei nicht zu heftig treibe, und Silber mit ſich verflüchtige, wird anfangs gelinder, dann aber, wie durch Minderung des Bleies die Maſſe ſtrengflüſſiger wird, ſtärker gefeuert. Wenn endlich das Silber blickt, und darauf erſtarrt, wird durch eine Rinne heiſſes Waſſer darauf gegoſſen, dann der davon abgekühlte Silberkuchen mit dem Silberſpieß herausgeholt.

§. 1336.

Das ſo erhaltene Silber (**Blickſilber**) iſt gewöhnlich nur $15\frac{1}{4}$ bis $15\frac{1}{2}$ löthig, weil am Ende die Hitze des Treibofens nicht hinreicht, das lezte Blei abzutreiben. Dies geſchieht durch nochmaliges Schmelzen und ſtärkeres Glühen auf einem Teſte unter einer eiſernen Haube, ſo lange, bis es weder Dampf noch Regenbogenfarbe mehr zeigt. Der jezt ſich zeigende **Blick** iſt viel ſchöner, als jener. Das ſo erhaltene Silber (**Brandſilber**) iſt vollkommen rein.

§. 1337.

Unter mancherlei anderen Methoden, das Silber **vom Kupfer zu reinigen**, und welche alle nur bei kleinen Quantitäten anwendbar ſind, beſteht die vollkommenſte darin, daß man das kupferhaltige Silber in reiner Salpeterſäure auflöſet, und mit Kochſalzauflöſung das Silber

als

als **Hornſilber** fället (§. 509.), wobei das Kupfer aufgelöſet bleibt (§. 552.), dann dieſes herzuſtellen (§. 1330.).

Andere Methoden ſ. in der Encyklop. XIII. §. 853—858.

§. 1338.

Silberſalpeter (§. 506.) zu bereiten, iſt ganz reines Silber in ganz reiner ſtarker Salpeterſäure bis zur Sättigung derſelben aufzulöſen. Wegen des wenigen Waſſers kryſtalliſirt er ſich in der Erkaltung bald.

Insbeſondere iſt wegen der Zerfließlichkeit des Kupferſalpeters auch ganz reines Silber zum ſogenannten **Höllenſteine** (Lapis infernalis) erforderlich, welcher aus den Kryſtallen des Silberſalpeters bereitet wird, indem man denſelben in einem porcelanenen, beſſer ſilbernen, Tiegel in ſ. Kryſtallenwaſſer zergehen, dieſes verdunſten läßt, und dann die flüſſige Maſſe in einen Einguß (§. 1028.) gießt.

§. 1339.

Die heiſſe **Verſilberung** wird ganz wie die heiſſe Vergoldung (§. 1326.) gemacht.

Die **kalte** beſteht darinn, daß man das zu verſilbernde Kupfer ꝛc. erſt in eine ſchwache Auflöſung des Queckſilberſalpeters, worin es mit Queckſilber überzogen wird, dann in eine Auflöſung des Silberſalpeters taucht. Das darauf niederfallende Silber haftet mitelſt des Q. beſſer und kann gleichmäſſig aufgeſtrichen werden. Durch Glühung wird dann das Q. verflüchtigt ꝛc.

§. 1340.

Die Bereitung des Berthollet'ſchen **Knallſilbers** ergiebt ſich aus §. 507.; die des Brugnatelli'ſchen aus §. 512.

Brugnatelli's, etwas minder gefährliches, Knallſilber bereitet man am ſicherſten auf folgende Weiſe: Man löſe 1 Drachme Silber in 1 Unze reiner Salpeterſäure vom

ſpec.

ſpec. Gewichte 1,180 auf, erwärme die geſeihete Auflöſung in einem Zuckerglaſe auf 40° bis 50° R. und gieſſe 1 Unze gewöhnlichen Alkohol von 0,830 ſpec. Gewichte zu. Nach einer Weile tröpfle man allmälig 1/2 Unze reine rauchende Salpeterſäure vom ſpec. Gewicht 1,480 hinein: es entſteht Aufwallung, und allmälig ſetzt ſich das Knallſilber als ein kryſtalliniſches Pulver ab. Das Gefäß zu dieſem Proceſſe muß ſehr geräumig ſeyn, damit es nicht bei der Aufwallung überſchäume; man meide alles Umrühren, ſtelle das Gefäß am Ende ſogleich kühl und ſicher, bringe wegen der Naphthadünſte kein Licht in die Nähe, waſche das Knallſilber mit kaltem Waſſer aus und laſſe es nun an kühler Luft trocken werden. **Wagenmann** in **Gilbert's** neuen Annalen. I. 1. S. 109.

Queckſilber.

§. 1341.

Wegen der Flüchtigkeit des Queckſilbers iſt ſeine Gewinnung von ganz anderer Art, als die der feuerbeſtändigen Metalle, und geſchieht allemal durch eine Deſtillation, indem man dem Erze einen Zuſchlag beifügt, der das Vererzungsmittel in ſich nimmt und das Queckſilber frei macht.

In der Natur wird das Q. faſt gar nicht anders, als durch **Schwefel**, vererzt gefunden. Dieſen wegzunehmen bedient man ſich der **Eiſenfeile** oder des an der Luft zerfallenen **Kalks** (2 Theile gegen einen Theil Erz), im Groſſen jedoch immer des letzteren.

Kunſtproducte, die das Q. als Oxyd mit **Salzſäure** ꝛc. verbunden enthalten und wieder auf metalliſches Q. benutzt werden ſollen, werden auf die gleiche Weiſe mit **Kalk** behandelt.

Im Kleinen dienen kleine **gläſerne** beſchlagene **Retorten** mit **gläſernen Vorlagen**, die mit **Waſſer** gefüllt ſind.

Die

Die Mündung des Retortenhalſes muß ſo nahe über dem Waſſer ſtehen, daß, wenn das Q., welches ſich doch meiſt ſchon im Retortenhalſe verdichtet, theils als Dunſt dahin gelangt, dieſer ſogleich ins kalte Waſſer fährt. Auch im Großen ſind gläſerne Vorlagen am beſten, mit Befolgung des gleichen Verfahrens, doch bedient man ſich da **thönerner** oder **eiſerner Retorten**.

In **Almaden** und **Idria** gebraucht man ſtatt der Retorten einen großen ſogenannten **Brennofen**, (Abb. Taf. XIII. Fig. 3.) um die Retorten, und das Pochen, auch an Brennmaterial zu erſparen. Der eigentliche Ofen, ein ſtehender (18 Fuß hoher) Windofen, hat über dem Feuerraume, (deſſen Zugröhre ſeitwärts hinausgeht, dann aufſteigt,) einen gemauerten gewölbten **Erzroſt**, auf dem die thonigten Erze ſammt den zugeſchlagenen **Kalkſtücken** in einem oben überwölbten Raume ruhen. Wie ſie durch die Hitze unter dem Erzroſte und den Kalk zerſetzt werden, findet der Queckſilberdunſt bloß durch kleine Seitenöffnungen Ausgang, welche in einen gemauerten (über 30 Fuß langen) erſt ſchräg abwärts, dann ſchräg aufwärts laufenden **Kanal** (gleichſam Retortenhals) führen, der auf einem Gemäuer ruht. Was hier ſchon tropfbar wird, fließt nach der tiefſten Stelle des Kanals, und dort durch ein paar Röhren in Waſſerbehälter ab. Das meiſte Q. gelangt aber als Dunſt aus dem Ende des Kanals in die als Vorlage dienende thurmähnliche (30 Fuß hohe) **Rauchkammer**, wird durch eine von oben herabgehende Wand, die unten hohl aufſteht (**Zunge**), in das unten befindliche Waſſer geleitet, und in dieſem zu tropfbaren Q. verdichtet. Uebrigens hat die Rauchkammer oben nah am Dache noch eine Oeffnung zum Auswege der etwa dahin noch gelangenden Dünſte. **Zwei** ſo gebildete Oefen ſtehen an einander. Joh. Jac. Ferber's Beſchreib. des Queckſilberbergwerks zu Idria. Berlin 1774. 8.

§. 1342.

§. 1342.

Die **Reinigung** des Q. bloß von anhängendem Staube geſchieht durch Abwaſchen, Abtrocknen mit Druckpapier, dann dadurch, daß man es durch eine ſtarke Papiertute mit enger Mündung in ein reines trockenes Gefäß von Glaſe oder Porcelan laufen läßt. Die von eingemiſchten Metallen wird durch Deſtillation nur ſehr unvollkommen erreicht: man muß es entweder zu **Zinnober** machen, und aus dieſem mit Kalke austreiben (die fremden Metalle Blei, Zinn, Wismuth, — gehen nicht in den Zinnober ein ꝛc.), oder man muß es in **rothes Oxyd** verwandeln, und aus dieſem herſtellen (jene unedlen Metalle bleiben als Oxyde zurück).

§. 1343.

Die **Verquickung** mancher Metalle (§. 545.) geht zwar ſchon in der Kälte leicht vor ſich, allein die Verbindung eines **Amalgama** iſt allemal durchaus inniger, wenn Wärme bei ſeiner Bereitung zu Hülfe genommen wurde.

Man erhitze das andere Metall (ſtrengflüſſige zerfeilt) in einen Plumbagotiegel der viel mehr faſſen kann nur ſo weit, daß es bei weitem nicht glühet (höchſtens auf 500° Fahr.). Blei, Zinn, ꝛc. werden dabei ſchon ſchmelzen. Das Q. (welches in verſchiedenen Verhältniſſen genommen werden kann) erhitze man eben ſo viel in einem andern Tiegel, ſo daß es noch nicht ſiede. Dann gieſſe man, nachdem beide Gefäße aus den Kohlen genommen und ein wenig abgekühlt ſind, behutſam dieſes zu jenem, rühre das Ganze mit einem Pfeifenſtiele unter einander und laſſe es langſam erkalten.

Wegen der im Eingieſſen nicht leicht vermeidlichen Verſpritzung iſt bei Gold und Silber doch ſicherer, das Q. mit den fein zertheilten Metallen kalt zu mengen, dann allmälig

lig Hitze mitwirken zu laſſen. Platin verquickt ſich nicht anders, als fein zertheilt in ſiedheiſſem Queckſilber.

§. 1344.

(Rothes) Queckſilberoxyd (§. 522.) durch bloße Luft und Hitze zu bereiten, iſt ($\frac{1}{2}$ Pfund) reines Q. in einem Glaskolben, der einen 3 Fuß langen Hals hat, im Sandbade fortwährend ſo lange zu ſieden, bis ſich alles (in ungefähr 6 Monaten) in ein rothes Pulver verwandelt hat.

§. 1345.

Viel geſchwinder kommt man hier durch Anwendung der Salpeterſäure zum Zwecke, indem man recht trockenen Queckſilberſalpeter (§. 524.) in einem offenen Glaskolben mit weitem kurzem Halſe langſam, allmälig mehr, endlich bis faſt zum Glühen, erhitzt, ſo daß keine rothe Dämpfe mehr aufſteigen, hingegen ſchon Sauerſtoffgas ſich zu entbinden anfängt, welches ſich durch helles Auflodern eines hineingehaltenen glimmenden Spahns verräth. Doch hat dieſer immer einen kleinen Hinterhalt an Salpeterſäure, weil die unterſten Theilchen ſchon ſich herſtellen, ehe die oberſten dieſe ganz abgegeben haben.

§. 1346.

(Graues) Queckſilberoxydul (§. 523.) wird am leichteſten bereitet, indem man metalliſches Q. mit dem Doppelten ſeines Gewichts eines hier übrigens unwirkſamen Neutralſalzes (z. E. ſchwefelſauren Kali's), von Zeit zu Zeit etwas angefeuchtet, zuſammenreibt, bis alle Queckſilberkügelchen verſchwinden, dann das Salz mit heiſſem Waſſer wegwäſcht, und das graue Pulver trocknet.

§. 1347.

§. 1347.

Aetzender Sublimat (§. 528.) **wird bereitet, indem man Salzſäure mit Queckſilberoxyde zuſammenbringt, und das dadurch entſtehende Salz ſublimirt.**

Die von Boerhaave (*elementa chemiae*. II. Proc. 198. p. 425.) vorgeſchriebene Methode iſt dieſe: Man löſe ein halbes Pfund **Queckſilber** in der nöthigen Quantität **Salpeterſäure** auf, und dunſte die ganze Auflöſung in gelinder Wärme zu trockenem Queckſilberſalpeter ab. Dieſen menge man mit 10 Unzen **abgeknisterten Kochſalzes** und eben ſo viel **weißgebrannten Eiſenvitriols**, welche ſchon vorher jedes fein zerrieben, dann gemengt worden ſind, und ſetze das Gemeng in einen gläſernen Kolben, der nur zum Drittheil der Höhe davon voll wird, mit Helme der Sublimation aus, bei allmälig, endlich zum gelinden Glühen des Bodens der Kapelle, verſtärkter Hitze, aus, die jedoch, wenn die Sublimation beginnt, ein wenig geſchwächt werden muß. Die frei werdende Salpeterſäure deſtillirt über, der ätzende Sublimat ſetzt ſich im Halſe des Kolbens und im obern Theile ſeines Bauches an.

Kunkel's, von Boulduc genauer beſtimmte Methode der Bereitung aus gleichviel **ſchwefelſaurem Queckſilberſalz** und abgekniſtertem **Kochſalz**.

§. 1348.

Sogenanntes verſüßtes Queckſilber (§. 531.) **wird aus dem ätzenden Sublimate durch Zuſatz neuen metalliſchen Queckſilbers und neue Sublimation bereitet.**

Gegen 4 Theile ätzenden Sublimats ſind 3 Theile Queckſilbers hinreichend. Bei dem Vermengen iſt ſchwache Anfeuchtung mit Alkohol nöthig, das Stäuben zu hindern, dennoch ſind Mund und Naſe des Arbeiters mit einem lockern Tuche zu verbinden. Die Sublimation wird, wie beim ätzenden Sublimate (§. 1347.) verrichtet; nur iſt der Helm hier unnöthig, die Mündung des Kolbens iſt nach dem

Ver=

Verdunſten der Feuchtigkeit mit einem pilzförmigen Thonſtöpſel loſe zu ſchlieſſen: der Sand muß anfangs bis zum Halſe hinaufreichen, dann, wie die Sublimation anfängt, mit einem heiſſen Spatel ringsum ſo weit weggeräumt werden, daß auch der obere Theil des Bauchs bloß wird.

Beide Salze erfordern zur Sublimation viel ſtärkere Hitze, als metalliſches Queckſilber zur Deſtillation.

Hermbſtädt's jener Kunkel'ſchen (§. 1349.) analoge Methode.

Es iſt allemal nöthig, den erhaltenen Sublimat fein zerrieben, **nochmals** zu ſublimiren; meiſt aber muß es zweimal wiederholt werden, um das Ganze vollkommen gleichmäßig gemiſcht zu erhalten. Mehrmalige Wiederholungen der Sublimation ſind unnütz.

Wenn der verſüßte Queckſilberſublimat vollkommen gut bereitet iſt, alſo keinen ätzenden Sublimat enthält, ſo muß er nicht allein, mit **Kalkwaſſer** zuſammengerieben, bloß ſchwarzgraues Oxydul abſetzen (daher der Name: *Calomelas*), ſondern es muß auch **Alkohol** mit ihm mehrere Stunden lang digerirt, nachher von Kalilauge nicht getrübt werden (§. 530. 531.).

Zur Sicherheit kann man ihn noch **mit Waſſer auskochen.**

§. 1349.

Weiſſer ſalzſaurer Queckſilberniederſchlag (§. 527,) wird aus einer Auflöſung des Queckſilberſalpeters durch eine Auflöſung von Kochſalz gefället, welche zugeſetzt wird, bis nichts mehr fällt.

Wenn dieſer Niederſchlag mit ſiedheiſſem Waſſer wohl ausgewaſchen iſt, ſo iſt er für ſeine Zwecke hinlänglich milde, ſo daß die Bemühungen, dieſe einfache Methode zu verbeſſern, faſt unnöthig erſcheinen. Nach Wiegleb iſt einer Auflöſung von 4 Unzen Queckſilber in Salpeterſäure erſt 1 Unze **Salmiak** zuzuſetzen (die noch nichts fället), dann die Fällung durch kohlenſaures Kali zu bewirken.

Der

Der ſo entſtandene hat zugleich **Ammonium** (§. 529.). So auch der aus ätzendem Sublimate mit Ammonium gefällete (§. 530.).

Aus jenem durch die einfache Methode bereiteten Niederſchlage kann man mit einer einzigen Sublimation einen Sublimat erhalten, der dem nach jener Methode bereiteten dreimal ſublimirten **verſüßten Queckſilber** vollkommen ähnlich iſt.

Ganz analog ſind dieſer Fällung die des **phosphorſauren, ſauerkleeſauren** ꝛc. durch ihre Neutralſalze (§. 533. 534.).

§. 1350.

Sogenannter **Mineralmohr** (§. 539.) wird bereitet, indem man 1 Th. reinen Schwefel in einer flachen thönernen Schaale bei ſehr gelinder Wärme ſanft zergehen, dann 5 Th. Queckſilber, durch einen Zwillichbeutel gepreßt, als feinen Regen hineinfallen läßt, und mittelſt eines ſtarken gläſernen oder thönernen Stabs damit zuſammenrührt, dann das Feuer allmälig verſtärkt. Die Maſſe wird ſchwarz und feſt, endlich fängt ſie an zu brennen; man laſſe zur Minderung des Schwefels ſie einige Secunden brennen, bedecke dann das Gefäß, und zerreibe nachher die erkaltete Maſſe zu einem ſchwarzen Pulver.

§. 1351.

Dieſer Mineralmohr dient nun zur Bereitung des **Zinnobers**, welche weiter nur erfordert, ihn zu ſublimiren.

Im Kleinen geſchieht dieſes in Glaskolben, ganz ſo, wie die Sublimation des verſüßten Queckſilbers (§. 1348.); nur erfordert der Zinnober noch ſtärkere Hitze, ſo daß der Boden des Kolbens glüht.

Bei der Bereitung im Großen dienen thönerne **Sublimirkrücken**. Rückert Nachr. von der Verfertigung des Zinnober zu Amſterdam in Crell's Ann. 1789. I. S. 302.

Kirch-

Kirchhoff's neue Meth. Zinnober auf dem naſſen Wege aus einem Gemeng von Q. und S. durch Reibung mit ätzender Kalilauge zu machen. Scherer's Journal. II. 9. S. 290. Aber viel ſchöner wird er aus Queckſilber durch Schwefelammonium.

Kupfer.

§. 1352.

Kupfererze, welche das **Kupfer** als **Oxyd** enthalten, dürfen, um metalliſches Kupfer zu geben, mit reichlicher Kohle und dem nöthigen Fluſſe, nur einmal durch den Ofen gehen. Da aber ihre Herſtellung doch etwas ſchwierig iſt, ſo pflegt man ſie meiſt denjenigen Erzen zuzuſchlagen, welche es **mit Schwefel vererzt** enthalten. Bei dieſen macht nun freilich die Abſcheidung des von dieſem Metalle ſtark zurückgehaltenen Schwefels im Hüttenweſen große Schwierigkeit. Die Erze ſind mehrmals zu röſten, durchzuſchmelzen, der erhaltene **Rohſtein** wieder zu röſten und durchzuſchmelzen, bis man **Schwarzkupfer** erhält.

Am Unterharze werden die ſehr reichen und Schwefel im Uebermaaß enthaltenden Kupfererze erſt auf Holz geröſtet, und dabei wird ein großer Theil des übermäßigen Schwefels gewonnen (§. 1235.). Die dadurch zerfallenden Erze, (welche deshalb keines Pochens bedürfen,) geben beim erſten Durchſchmelzen **Rohſtein**, eine ſchwärzliche derbe harte ſpröde Maſſe und **Schlacke**. Der Rohſtein, nach mehrmaliger neuer Röſtung wieder durchgeſchmolzen, giebt **Schwarzkupfer**, Rohſtein und Schlacke. Der zweite Rohſtein wieder geröſtet und durchgeſchmolzen eben ſo — der dritte eben ſo — der vierte wird dann dem nächſten Rohſchmelzen friſcher Erze zugeſchlagen,

§. 1353.

Das **Schwarzkupfer** beſteht ſchon größtentheils aus metalliſchem Kupfer, enthält auch weder Arſenik noch Spieß-

Spieſsglanz. Aber wegen des Eiſengehalts der Schwefelkupfererze, und wegen der näheren Verwandſchaft des Eiſens zum Schwefel enthält es beträchtlich viel **Schwefeleiſen**, und iſt davon ſchwärzlich und ſpröd.

§. 1354.

Das **Garmachen** des Schwarzkupfers beſteht darin, das in demſelben enthaltene Schwefeleiſen durch Oxydation und Verſchlackung auszuſcheiden. Das **Garkupfer** wird dann, indem man es von oben herab in einzelnen Schichten erſtarren läßt, in Scheiben **geriſſen** oder **geſpliſſen.**

Das Garmachen im **Kleinen** geſchieht auf einem offenen Stübbeheerde (**Garheerd**) (§. 1310.), deſſen Tiegel mit zerbrochenem Schwarzkupfer gefüllt wird. Dieſer Heerd lehnt ſich an eine Brandmauer, in welcher unten hinter dem Tiegel eine ſchüſſige Form liegt, die der Wind gerade aufs flieſſende Metall richtet. Mit glühenden Kohlen hoch bedeckt kommt das Schwarzkupfer in ruhigen Fluß, das ſpec. leichtere Schwefeleiſen ſteigt nach der Oberfläche und wird hier zur Schlacke (**Garſchlacke**), die ſeitwärts abfließt. Der Tiegel wird durch nachgelegte Stücke Schwarzkupfer voll erhalten. Wenn endlich an einen von Zeit zu Zeit durch die Form in das flieſſende Metall zu ſteckenden ſtumpfrunden blanken Eiſenſtabe (**Gareiſen**) ſich eine dünne kupferfarbene Metallrinde (**Garſpahn**) anſetzt, die leicht davon losgeht und etwas biegſam iſt, ſo wird das Gebläſe gehemmt und das flieſſende Kupfer, durch gegen die Brandmauer mit einem Beſen geſpriztes Waſſer, welches auf daſſelbe herabfällt, dermaaßen abgekühlt, daß obenauf eine dünne Scheibe erſtarrt. Dieſe wird mit einer Zange herausgeriſſen. Das fortgeſetzte Verfahren erzeugt fortwährend neue Scheiben, welche nach unten allmälig am Durchmeſſer abnehmen. Jede herausgeriſſene Scheibe wird ſogleich

gleich in kaltem Waſſer abgelöſcht und läuft daher roth, violett — an (Roſetten).

Zum großen Garmachen dient ein großer, faſt wie der Treibofen eingerichteter Reverberirofen (**Spleißofen**), deſſen Heerd aber von Stübbe geſchlagen iſt (Abb. Taf. XIV. Fig. 5. 6. 7. 8. 9.). Die Garkupfer werden hier nicht aus dem Heerde ausgeriſſen, ſondern das gare Kupfer wird jedesmal in einen der beiden im Vorheerde (von Stübbe) liegenden Tiegel gerade ſo, wie §. 1310. 1313. vom Metall überhaupt angegeben, abgelaſſen, und aus dieſem ausgeriſſen. Auf den Heerd wird fortwährend friſches Schwarzkupfer nachgetragen; ꝛc.

§. 1355.

Gute reine Garkupfer geben bei dem Spleiſſen ſehr dünne Scheiben, die für den Kupferhammer taugen. Die beſten ſind die **ſchwediſchen** und die engliſchen von der Inſel Angleſea. Die Garkupfer aus Kupfererzen, denen Bleiglanz beigemengt iſt, ſind meiſt etwas, wenn auch nur wenig, bleihaltig, weil aus den zerſtückten Erzen der Bleiglanz durch Klauben nicht leicht ganz entfernt wird. So ſind diejenigen bleihaltig, welche die Saigerung (§. 1358.) ausgehalten haben.

Die am meiſten bleihaltigen und daher die ſchlechteſten ſind die **Krätzkupfer**, welche aus den beim Garmachen, Saigern und Darren vorkommenden Kupferabfall (Gar- Saiger- und Darr-Krätze) gemacht werden. Sie reiſſen ſich nur in ſehr dicke Scheiben, welche blättrig kryſtalliſirt ſind und können bloß als Gußkupfer benutzt werden.

§. 1356.

Auch die beſten Garkupfer ſind von dem ſchnellen Erſtarren noch ſpröd. Sie werden auf einem Heerde, deſſen Tiegel aus Lehm und Sand geſchlagen iſt, unter glühenden Kohlen vor dem Gebläſe mit ſöliger Form nochmals

mals geſchmolzen, und in eiſerne Gießbuckel gegoſſen. Die ſo erhaltenen Könige kommen dann unter den **Kupferhammer**.

§. 1357.

Aus dem Schwefelkupfer läßt das metalliſche Kupfer ſich **auf dem naſſen Wege** gewinnen, indem man es durch Röſten und Ausſtellen an die Luft in ſchwefelſaures Kupferſalz verwandelt, und in ſeine Lauge altes **Eiſen** legt, um welches herum das Kupfer ſich anſetzt (§. 631.).

§. 1358.

Die erſten bei jenen Schmelzungen der Kupfererze fallenden Kupfererze ſind oft **ſilberhaltig**. Wenn der Centner wenigſtens eine halbe Mark Silbers enthält, ſo werden ſie vor dem Garmachen **entſilbert**. Dieſes geſchieht, indem man eine große Quantität Blei zuſetzt, dann das Gemiſch der **Saigerung** unterwirft, d. h. es ſo gelinde erhitzt, daß das Blei, wegen näherer Verwandſchaft, das Silber dem Kupfer entreiſſend und mit ſich nehmend heraustrieft, das Kupfer aber ſtehen bleibt.

Die Schwarzkupfer werden gefriſcht, d. h. mit Blei, (auf jedes Loth Silber im Centner Kupfer 16 Pfund Blei gerechnet) zuſammengeſchmolzen; das Gemiſch wird in Formen zu platten Kuchen (**Saigerſtücke**) von 2—3 Centner Gewicht gegoſſen.

Der **Saigerheerd** (Abb. Taf. VIII. Fig. 2.) hat zwei parallel von einer höheren Hintermauer auslaufende nur 2 Fuß hohe und eben ſo dicke **Seitenmauern**, welche ſich gegen einander neigen, ſo daß die zwiſchen ihnen bleibende **Gaſſe** oben ſehr ſchmal (3 Zoll), unten breiter (15 Zoll) iſt; ſie ſind mit Gußeiſenplatten (**Saigerſcharten**) belegt, deren obere Fläche nach der Gaſſe zu Fall hat. Dieſe iſt unten mit Stübbe ausgeſchlagen, hat nach vorn etwas Fall und eine Rinne (**Spur**) führt in einen vor der Gaſſe in

Stübbe geſchlagenen Tiegel. Die ganze obere Fläche beider Seitenmauern iſt mit einem zur Haltung dienenden eiſernen Gitter umgeben. Je fünf Saigerſtücke werden parallel und ſenkrecht über der Gaſſe aufgeſtellt, die Zwiſchenräume und der umgebende Raum mit glühenden Kohlen gefüllt, und die Hitze nicht viel ſtärker gemacht, als nöthig iſt, Blei zu ſchmelzen, doch wie das Blei ſich mindert, allmälig etwas verſtärkt. So ſchmilzt (**ſaigert**) das Blei ſammt dem Silber (mithin als **Werk**) größtentheils heraus; trieft an den mit Kohlenſtaub und Lehm beſtrichenen Saigerſcharten hinab, und fließt durch die Spur in den Tiegel.

Wenn in dieſer Hitze nichts mehr austrieft, ſo werden die nun viel ſtrengflüſſiger wordenen zackig ausſehenden Kupferſtücke (**Kühnſtöcke**) in der viel größeren Hitze des **Darrofens** (Taf. VIII. Fig. 3.), der eine ähnliche Einrichtung, aber mehrere ſolche Mauern und Gaſſen, und ein Dach hat, **gedarret**, damit das noch zurückgebliebene Blei und Silber heraustriefe.

Die ſo entſilberten Schwarzkupfer (**Darrlinge**) werden dann gar gemacht, ſind aber allemal noch etwas bleihaltig (§. 1355.), ſo wie hingegen das austriefende Blei allemal etwas kupferhaltig iſt (§. 46.).

Abfall von (oxydirten bleihaltigen) Kupfertheilchen bei der Saigerung und Darrung (**Saiger- und Darrkrätze**) (§. 1355.).

Gren's neue Methode, die Entſilberung ſchon im Rohſteine, dadurch, daß dieſer im Schachtofen durch flieſſendes Blei getrieben wird, ſ. in **Scherer's** Journal. IV. 20. S. 155. Nicht gelungen. **Gilbert's** Ann. XXII. 3. S. 324. Vollkommen gelungen. **Oberweſer** in Frh. **von Moll** Ann. der Berg- und Hüttenkunde. I. 1. Salzb. 1802. S. 171.

§. 1359.

Durch Zuſatz von Zinn zum Kupfer, ſo daß jenes allemal nur den viel kleineren Theil des Ganzen beträgt, ent-

entſtehen ſehr brauchbare Metallgemiſche, welche leichtflüſſiger und doch dichter, härter und klingender als reines Kupfer ſind, auch minder leicht roſten; aber deſto ſpröder werden, je mehr das Zinn beträgt, übrigens weißgraulich, gelblich, röthlich ꝛc. von Farbe ſind. Von dieſer Art ſind das Metall zu Bildſäulen (**Bronze**) (gegen 100 Th. Kupfer 33 Th. Zinn), die **Glockenſpeiſe** (gegen 100 Kupfer 20 Zinn, bei kleinen Glocken auch mehr), das **Stückgut** zu Kanonen (gegen 100 Kupfer nur 9 bis 10 Th. Zinn) ꝛc. Auch das **Spiegelmetall** zu den ſogenannten Stahlſpiegeln (32 Th. Kupfer, 16 Th. Zinn) gehört hieher, dem aber, um das röthliche in dem Metallgemiſche wegzuſchaffen, etwas **Arſenik** (1 Theil), und weil dieſer, allein zugeſetzt, die Maſſe dem Anlaufen unterwirft, auch etwas **Silber** (1 Theil) beizufügen iſt.

§. 1360.

Durch Zuſatz des **Zinkes** zum Kupfer entſtehen die verſchiedenen Arten **Gelbkupfer**, unter denen aber das **Meſſing** (§. 653.) das älteſte und im Allgemeinen brauchbarſte iſt. Es empfiehlt ſich vor dem Kupfer zu gar vielen Geräthen, auch phyſikaliſchen Werkzeugen, durch ſeine ſchöne gelbe Farbe, ſeine größere Streckbarkeit, ſeinen ſtärkern Widerſtand gegen den Roſt und ſeine größere Leichtflüſſigkeit. Es wird durch bis zum endlichen Schmelzen gehende Glühung eines Gemengs von Kupfer (in kleine Stücke zerbrochenen Garkupfer), Galmei (§. 654.) und Kohlenſtaub in großen Schmelztiegeln bereitet; das durch Herſtellung des Galmei's erzeugte Zink miſcht ſich ſogleich mit dem Kupfer, indem beide in Fluß kommen, zu Meſſing, das dann nach unten im Tiegel zuſammenfließt.

Da bleihaltiges Meſſing eine häßliche Farbe hat und ſpröde iſt, ſo ſind alle **bleihaltige** Kupfer zum Meſſingmachen verwerflich; auch iſt der Galmei, (welcher auſſerdem deſto beſſer taugt, je weniger eiſenhaltig er iſt) durch Zermalmen und Waſchen von eingemengten **Bleiglanztheilen** zu befreien.

Das Verhältniß des Kupfers zum Galmei iſt 30 : 45; oder 35:46; Kohlenſtaub iſt halb ſo viel als Galmei zu nehmen.

Das erzeugte Meſſing (**Stückmeſſing, Mengepreſſe, Arco**) wird nochmals geſchmolzen, um gleichmäßig zu werden, dann zwiſchen groſſen Steinplatten zu Tafeln gegoſſen, die dann weiter geſtreckt werden.

Nach Vauquelin beſteht das Meſſing aus 87 Procent Kupfer, 13 Procent Zink; das zu Spindellappen in Uhren aus 75 Kupfer, 25 Zink.

§. 1361.

Andere Arten des Gelbkupfers werden aus Kupfer und metalliſchem Zinke zuſammengeſchmolzen; einige erhalten auch Zuſatz von anderen Metallen.

Pinſchbeck aus 128 Th. Kupfer und 7 Th. Zink; **Mannheimer Gold** aus 4 Kupfer, 1 Zink; **Similor** aus 5 Kupfer, 2 Zink; **Prinzmetall** aus 24 bis 32 Kupfer, 1 Zink, 8 Meſſing; **Tombak** aus 56 Kupfer, 25 Meſſing, 1 Zinn.

Das **Schlagloth** wird aus Kupfer und Zink in verſchiedenen Verhältniſſen zuſammengeſetzt.

§. 1362.

Das Weißkupfer wird am beſten erzeugt, indem zertheiltes Kupfer (4 Th.) mit weiſſem Arſenik (1 Th.) und ſchwarzem Fluſſe (4 Th.) unter einer Decke von Glasſtaub bis zum Fluſſe geglühet wird. Seine Silberweiſſe, die es neu zeigt, iſt aber nicht von Dauer: doch mehr bei einem kleinen Zuſatze von Silber, und wenn man das Gemiſch lange in glühendem Fluſſe hält.

§. 1363.

§. 1363.

Der gemeine blaue Vitriol (§. 551.) wird aus den Kupferkieſen (§. 566.) mit demſelben Verfahren, als der gemeine grüne aus den Eiſenkieſen gewonnen (ſ. unten §. 1393.). Er iſt allemal eiſenhaltig. Wie reiner blauer Vitriol aus reinen Kupferblechſpähnen und reiner Schwefelſäure bereitet werde, ergiebt ſich aus §. 551.

§. 1364.

Der Grünſpan (§. 554.) wird aus reinen Kupferblechen und Weineſſige bereitet. Den leztern erhält man jedoch für dieſen Zweck am wohlfeilſten, indem man Weintreſtern in ſaure Gährung gehen und unmittelbar auf das Kupfer wirken läßt.

So werden in Montpellier die vorher in eine eſſigſaure Auflöſung von Grünſpan eingetauchten und wieder getrockneten Kupferbleche, mit den ſo eben in ſaure Gährung gegangenen Treſtern geſchichtet; der entſtehende mit kupfernen Meſſern abgekrazte Grünſpan wird in kupfernen Keſſeln mit Eſſig zu Brei angerührt, dann in ledernen Säcken an der Luft getrocknet. In Grenoble werden die Bleche ohne Treſter bloß mit deſtillirtem Weineſſig beſprengt, nachher eben ſo behandelt. Dieſer iſt daher auflöslicher im Waſſer und beſſer für die Farben; jener weniger, iſt aber vom Extractivſtoffe etwas teigig, und beſſer für die Mahler.

Zinn.

§. 1365.

Das Zinn wird zwar nach den allgemeinen Regeln des Schmelzproceſſes (§. 1304. fgg.) gewonnen, doch iſt bei ihm auſſerdem manches beſondere zu beobachten, weil es ſo ſehr leicht fließt und verbrennt, doch ſeine Erze meiſt ſehr ſtrengflüſſig ſind.

Die Zinnerze werden ſehr gelinde **geröſtet:** erſt zum Mürbemachen auf Holz; dann nach dem Pochen und ſorgfältigem **Waſchen**, (das ſtrengflüſſige Geſtein wegzuſchaffen,) der Schlich zur Verjagung des meiſt reichlich in ihnen befindlichen **Arſeniks** in Röſtöfen (§. 1303.), und damit es um ſo leichter entweiche (§. 708. 709.), auch zur Verhütung ſtarker Oxydation des Zinns mit **Kohlenſtaub**.

Zur Schmelzung ſind die Zinnerze mit guten **Flüſſen** zu beſchicken: meiſt ſind gutgefloſſene Zinnſchlacken am beſten. Auch Kalk trägt zum Flieſſen der Kieſelerde, Anziehung von Arſenikſäure ꝛc. bei. Die Kohlen müſſen klein (von Hühnereigröße) ſeyn, um wenig Luft zwiſchen ſich zu laſſen; der Schacht niedrig und unten eng, das Gebläſe ſanft, die Form ſölig; und am beſten läßt man das Zinn aus dem Schachte in einem bedeckten Gange (**unter einem** mit Stübbe belegten **Hölzchen**) in den Tiegel flieſſen. Noch mehr wird die Oxydation verhütet, wenn der Schacht oben mit einer Thür geſchloſſen iſt, die nur beim Eintragen geöffnet wird, unterhalb der Thür aber der Schacht ſich ſeitwärts wagerecht, dann ſenkrecht abwärts, wieder wagerecht, endlich ſenkrecht aufwärts verlängert.

Da das Zinn, wie es aus dem Schmelzofen kommt, noch allerlei fremdes, Geſtein, Schlacke ꝛc. eingemengt enthält, ſo wird es (in Böhmen) auf dem ſteinernen **Zinnfloßheerde**, deſſen obere Fläche auf 1 Fuß 2 Zoll Fall hat, unter langſam in Gluth geſetzten Kohlen erhitzt; das Zinn ſchmilzt heraus und fließt auf der ſchiefen Ebene in den unten liegenden Tiegel, während die fremden Körper durch die Reibung gehalten werden.

Beſondere Verfahrungsarten in **England**.

* * *

W. A. Lampadius über den Zinnſchmelzproceß. In ſ. Samml. prakt. chem. Abh. III. Num. 2.

§. 1366.

Ein vorzüglich reines Zinn iſt das **oſtindiſche** von der Halbinſel **Malacca**, und der Inſel **Banca**. Nächſt dieſem das **engliſche** *Grain-Tin*. Das engliſche **Block-** und **Stangenzinn** (*Common Tin*) enthält etwas Eiſen, theils auch etwas Kupfer. Das **böhmiſche** und **ſächſiſche** Eiſen, einiges auch Zink, Spießglanzmetall, Wismuth. Faſt alles Zinn aber enthält einiges Arſenikmetall, welches ſich als ein ſchwarzer Niederſchlag abſetzt, wenn es in heiſſer ſtarker Salzſäure oder ſchwachem Königswaſſer aufgelöſet wird.

§. 1367.

Sehr zweckwidriger Weiſe iſt es üblich und geſtattet, dem guten reinen Zinne Blei zuzuſetzen, bloß der ganz unbedeutenden Vortheile willen, daß es noch leichtflüſſiger und noch geringeren Preiſes wird, und dagegen das Zinn wirklich zu verderben, ſeine ſchöne Weiſſe und bequeme Leichtigkeit zu ſchwächen, ſeinen inneren Werth herunterzuſetzen, und den Gebrauch des ſonſt als unſchuldig bekannten Zinnes durch Einmiſchung eines langſam giftigen verdächtig zu machen. Dieſes iſt um ſo ſchlimmer, da es bis izt nicht möglich iſt, das Blei durch andere, als viel zu koſtbare, chemiſche Mittel davon abzuſcheiden.

Mit der policeilichen Erlaubniß Blei zuzuſetzen, iſt denn auch vorgeſchrieben, wie viel ein käufliches Zinn, das einen gewiſſen Stempel trägt, Bleizuſatz enthalten darf. **Reinſtempligtes** hat 97 Procent Zinn, 3 Procent Blei, im dreiſtempligten iſt das Verhältniß 84 : 16, im fünfpfündigen 4 : 1, im vierpfündigen 3 : 1 u. ſ. w.

§. 1368.

Wie viel Blei ein gegebenes Zinn enthalte, läßt ſich **hydroſtatiſch** finden, wenn man das ſpec. Gewicht einer

Kugel von ganz reinem Zinne mit dem des gegebenen vergleicht, und dann nach Bergenſtierna's Tabelle den Bleigehalt berechnet.

Crell's n. Entd. VIII. S. 162. Encyklop. XIV. § 1095.

§. 1368.b.

Die chemiſche Probe beſteht darin, daß man von dem gegebenen Zinne eine genau abgewogene Quantität in ſehr ſtarke rauchende Salpeterſäure trägt. Das Blei wird zu Bleiſalpeter, das Zinn aber zu weiſſem Zinnoxyd. Aus dem Gewichte des ausgewaſchenen und wohlgetrockneten Zinnoxyds ergiebt ſich, wie viel Zinn in dem gegebenen unreinen Zinn enthalten war, wenn man vorausſetzen darf, daß ein auf dieſe Weiſe oxydirtes Zinn 40 Pr. Zunahme hat.

§. 1369.

Bei der **Verzinnung** des Kupfers, Eiſens kommt es hauptſächlich darauf an, daß das Zinn eine reine metalliſche Oberfläche finde. Daher muß dieſe recht blank gefegt, dann mit geſchmolzenem Pech oder bequemer mit einer geſättigten Salmiakauflöſung beſtrichen werden, aus der, wenn das Metall nun zur Verzinnung erhitzt wird, eine Rinde entſteht. Das unter Talg geſchmolzene Zinn wird bei Keſſeln ꝛc. in dieſe gegoſſen, auf der innern Oberfläche durch Neigung und durch Streichen mit Werg verbreitet. Es hebt die Pech- oder Salmiakrinde ab und legt ſich als eine Rinde auf das Metall an. Bei gewiſſen Geräthen, z. B. Steigbügeln, muß man die Verzinnung durch Eintauchen in geſchmolzenes Zinn verrichten, das mit Talge bedeckt iſt.

Die Verzinnung der **meſſingenen Stecknadeln** geſchieht auf dem naſſen Wege (§. 652.). Man kocht erſt eine Weinſteinlauge über ihnen, damit ſie recht blank werden, dann

legt

legt man ſie in einen zinnernen Keſſel ſchichtweiſe zwiſchen zinnerne Platten, läßt eine geſättigte Weinſteinlauge 5 Stunden darüber kochen, wäſcht ſie dann ſchnell in kaltem Waſſer ab, trocknet ſie durch Rollen mit trocknen Sägſpähnen in einem Faſſe ꝛc.

§. 1370.

Eine dauerhafte Auflöſung des Zinnes im Königswaſſer (§. 212.) zu machen, wie ſie insbeſondere für die Färberei brauchbar iſt, hat man dahin zu ſehen, daß die Oxydation ſo viel als möglich gehindert werde.

Man ſetze das Königswaſſer aus einem Theile rothgelber rauchender Salpeterſäure, und 3 Theilen rauchender Salzſäure zuſammen. Man verdünne es dann allmälig mit Waſſer, unter öfterem Umrühren, bis man an einer kleinen Probequantität ſieht, daß es das Zinn nur mit gelindem ſanften Aufſteigen von Gasbläschen angreift. Man ſtelle das Gefäß, eine Glasflaſche mit Glasſtöpſel, in kaltes Waſſer, trage jedesmal nur wenig, etwa 30 Gran, Zinn (am beſten Staniol) hinein, und bedecke die offene Mündung mit einer Glasſcheibe.

§. 1371.

Den ſogenannten rauchenden Geiſt des Libavius (§. 572.) bereitet man, indem man 16 Th. ätzenden Queckſilberſublimats mit einem Amalgam von 6 Th. Zinn und 3 Th. Queckſilber mengt, und das Gemeng einer Deſtillation bei gelinder Hitze übergiebt.

Das Q. im Amalgam dient bloß, das Zinn äuſſerſt fein und gleichmäßig zu zertheilen.

§. 1372.

Muſivgold (§. 580.) wird verfertigt, indem man ein Amalgam aus (12 Th.) reinem Zinne und (3 Th.) reinem Queckſilber, mit (7 Th.) reinem Schwefel und (3 Th.) Salmiak vermengt in einem Glaskolben, der mit

Sand umgeben in einem Schmelztiegel ſteht, allmälig, endlich bis zum mäßigen Glühen des Tiegels, doch nicht bis zum Flieſſen des Rückſtands, erhitzt. Dieſer Rückſtand, goldgelb mit Metallglanze und blättrig, iſt das ſogenannte Muſivgold.

So nach **Woulfe's** Vorſchrift (*Philos. transact.* LXI. I. S. 114.). Es iſt leicht einzuſehen, daß während des Proceſſes auch etwas Schwefelammonium, ſalzſaures Zinnoxydul, Zinnober, erzeugt und verflüchtigt werden müſſen. Es dient aber das Q. bloß, das Zinn höchſt fein zu zertheilen; der Salmiak, das Zuſammenſchmelzen des Schwefels zu verhüten; übrigens ſind dieſe dabei gar nicht weſentlich nöthig. Nach **de Bouillion** (Crell's Ann. 1795. I. S. 89.) wird daſſelbe Product ſehr einfach bereitet, indem weiſſes Zinnoxyd (8 Th.) aus der ſalzſauren Auflöſung deſſelben gefället, mit Schwefel (4 Th.) gemengt, eben ſo bis zum Glühen erhitzt werden.

Blei.

§. 1373.

Bei dem Röſten ſolcher Erze, welche das Blei als ſehr reines Schwefelblei enthalten, trieft ſchon etwas ſehr reines Blei, ſeines Schwefels beraubt, aus den Röſthaufen (**Jungfernblei**). Auch das **Werkblei**, welches aus dem Bleiglanze gewonnen wird, kann bei großen reinen Maſſen, ohne allen eingemengten Kupferkies, ſehr rein ſeyn: vieles aber iſt kupferhaltig, weil gar oft Bleiglanze und Kupferkieſe gemengt brechen, und durch Klauben nicht allemal vollkommen geſondert werden. Auch iſt dieſes übrigens reine Blei meiſt ein wenig **ſilberhaltig**, wenn der Silbergehalt nicht unter 3 Loth im Centner iſt, wird es **Werk** genannt, und abgetrieben (§. 1335.).

§. 1374.

Das unreinſte Blei iſt das **Friſchblei**, welches gewonnen wird, indem man die bei dem Abtreiben fallende Glätte, ſammt dem ausgebrochenen mit Glätte erfüllten Heerde, mit den nöthigen Kohlen durch einen niedrigen Ofen (**Friſchofen**) gehen läßt, und dadurch herſtellt (friſcht).

Alles kupferhaltige oder ſonſt unreine Blei taugt nicht nur weder zu Mennig, noch zu Bleiweiß, ſondern auch nicht zu Fenſterblei und Tabaksblei.

§. 1375.

Aus Blei (4 Th.), Kupfer (1 Th.), Spießglanzmetalle (1 Th.) iſt das **Metall der Schriftgieſſer** zuſammengeſetzt.

§. 1376.

Das unter dem Namen **Mennig** (§. 586.) bekannte ſchön ziegelrothe Bleioxyd wird durch Schmelzen reinen Bleies, Glühen des entſtandenen Oxyds, Befeuchtung deſſelben und endliche gelinde Röſtung bereitet.

Das Blei wird auf den beiden Röſtheerden des **Maſſicotofens** (Abb. Taf. XII. Fig. 2.), welche ſammt dem zwiſchen ihnen liegenden Feuerheerde mit einem Dache bedeckt ſind, geſchmolzen, und das entſtandene graue Oxydul, unter ſtetem Hin- und Herrühren, ſo lange gelinde geglühet, bis es gelbes Oxyd (**Maſſicot**) geworden. Dieſes wird durch Waſchen von noch rückſtändigen Bleitheilchen (**After**) befreiet, dann nach dem Trocknen an der Luft, in länglichten Töpfen, die über den Feuergaſſen des Mennigofens (**Farbofens**) (Taf. XII. Fig. 3.) liegen, gelinde, nicht bis zum Glühen, geröſtet. So in Rollhofen bei Nürnberg. In England wird beides in **einem** Ofen verrichtet.

Carl Wilh. Noſe vom Mennigebrennen. Nürnb. 1779. 8.

§. 1377.

§. 1377.

Bleiglätte (§. 586.) fällt als Nebenproduct bei dem Abtreiben (§. 1334.). Reine Bleiglätte (**Kaufglätte**) iſt, als ſolche, annehmliche Handelswaare; die unreine (**Friſchglätte**) wird gefriſcht (§. 1374.).

§. 1378.

Zur Bereitung des **Bleiweiſſes** (§. 593.) wird reines Blei in dünne Platten geſtreckt, ſpiralförmig mit Zwiſchenräumen aufgerollt, und den Dünſten heiſſen Eſſiges ausgeſetzt.

Die Rolle ruhe ſenkrecht auf einem hölzernen Kreuze, in thönernen Töpfen, welche mit Eſſige nur ſo weit gefüllt ſind, daß er die Bleirolle nicht erreicht. Die Erhitzung der Töpfe, welche ſonſt in Pferdemiſt geſchah, wird beſtimmter in einem Ofen bewirkt. Hahnemann bei Demachy's Laborant im Großen. II. S. 190. Taf. 7. Abb. 2. Das ſich erzeugende Bleiweiß iſt mit ſtählernen Meiſſeln von den Platten abzuſondern ꝛc.

Die ſo abgeſonderten derben Stücke heiſſen **Schieferweiß**. Das ſchon gepülverte (**Kremſer Weiß**) iſt faſt allemal mit Kreite verſetzt, oft auch mit Schwerſpathe verfälſcht. Dieſe bleiben bei der Herſtellung auf der Kohle vor dem Löthrohre zurück; jene verräth ſich durch Leichtigkeit; dieſer durch den Geruch, wenn das verfälſchte Blei mit 1/8 Kohle gemengt geglüht, nachher der Rückſtand mit einer wäſſerigen Säure befeuchtet wird.

Ein Gemeng aus Bleiweiß (12 Th.) mit weiſſem Spießglanzoxyd (3 Th.), Alaun (1 Th.) und Salmiak (1 Th.) erſt ſchwach erhitzt, dann, nach 2 Stunden, 3 bis 4 St. dunkelroth geglühet, giebt das **Neapelgelb** (*Giallolino*), von dem das **Caſſeler Gelb** nur durch den Mangel des Spießglanzoxyds abweicht.

§. 1379.

§. 1379.

Bleieſſig (§. 592.) iſt allemal aus deſtillirtem Eſſige zu bereiten, der übrigens aus Biereſſige, Holzeſſige, gezogen ſeyn darf. Dieſer iſt in einem gläſernen oder thönernen Gefäße nach und nach mit reiner Glätte ſo zu ſättigen, daß er Lakmus nicht mehr röthet, und nicht mehr ſauer, ſondern ſüß ſchmeckt. Aus dieſem wird nachher nach den allgemeinen Regeln der Salzbereitung das **eſſigſaure Bleiſalz**, der ſogenannte **Bleizucker** (Ebend.) bereitet.

Eiſen.

§. 1380.

Die Gewinnung dieſes Metalles weicht wegen der Unſchmelzbarkeit des Schmiedeeiſens, der ſehr großen Strengflüſſigkeit des Gußeiſens, der Schwierigkeit, ſein vollkommenes Oxyd herzuſtellen, und ſeiner Fähigkeit, im Fluſſe aus glühenden Kohlen Kohlenſtoff einzuſchlucken, von der des Kupfers, Silbers rc. beträchtlich ab.

§. 1381.

Um **Gußeiſen** oder **Roheiſen** (§. 635.) zu bereiten, können allerlei Eiſenſteine, auch ſchlechte, d. h. ſolche, die viel Sauerſtoff und erdigte Theile enthalten, benutzt werden, weil die bei deſſen Bereitung anzuwendende Hitze alles in Fluß bringt, ſo daß das Eiſen ſich abſondern und die Kohlenmenge auch eine Menge Sauerſtoff wegnehmen kann. Indeſſen kann man zu arme nicht gebrauchen, weil das Waſchen wegen der Leichtigkeit des Eiſenoxydes hier wegfällt.

Die allgemeine Regel §. 1308. iſt beſonders hier zu befolgen. Meiſt iſt es in einer Eiſenhütte nöthig, mehrere ſehr verſchiedene Arten der in ihrer Gegend brechenden Eiſenſteine, in

in durch Verſuche zu beſtimmenden Verhältniſſen, zu beſchicken, um ſie zu Gute machen zu können: **arme** mit **reichen**; **thonigte** und **quarzigte** mit **kalkigten**; ſolche die **viel Sauerſtoff** haben, mit ſolchen, die **wenig** haben (wiewohl für das zum Schmiedeeiſen beſtimmte Roheiſen Eiſenſteine von gleichem Grade der Oxydation zu nehmen ſind).

Eiſenkieſe ſind zur Benutzung auf Eiſen gänzlich unbrauchbar.

Die Quantität der zuzuſchlagenden **Kohlen** hängt von der Beſchaffenheit des Eiſenſteins und der Güte der Kohlen ab. Nur ungefähr läßt ſich im Allgemeinen rechnen, daß ſie dem Gewichte nach halb ſo viel betragen, als der Eiſenſtein. Bei Roheiſen, das zu Schmiedeeiſen werden ſoll, nimmt man abſichtlich ſo wenig Kohlen, daß nur eben der Fluß erreicht wird.

§. 1382.

Die Eiſenſteine werden gepocht (§. 1301.), die quarzigten vorher zum Mürbemachen geröſtet (§. 1303.); dann im für jedes Locale angemeſſenen Verhältniſſe mit einander beſchickt.

§. 1383.

Unter den mannigfaltigen Arten der zum Eiſenſchmelzproceß von Alters her dienenden Oefen, merken wir hier nur die in der neueren Zeit eingeführten **hohen Oefen**, deren Kernſchacht 20 bis 60 Fuß hoch iſt, an, indem in dieſen alle, nicht zu unbrauchbare, Eiſenſteine zu Roheiſen gemacht werden können.

Der im Grundriß viereckigte Ofen (Abb. Taf. IX. Fig. 1. b.) beſteht aus dem **Schachte** und **Geſtelle**. Der eigentliche Schacht (**Kernſchacht**) iſt von einem Gemäuer (**Raubſchacht**) umgeben; dieſes wieder vom **Raubgemäuer**. So beſteht der ganze Schacht aus drei Höhlen im Ganzen, hat Parallepipeden, doch in ſo fern die Seitenflächen ſich ein wenig einwärts neigen, genau genommen, drei abgekürzte Pyramiden über einander.

Die Seite des Ofen, an welcher der Arbeiter ſteht, heißt **Arbeitsſeite**, auch Vorderſeite. Dieſer iſt die **Rückſeite** entgegengeſetzt. An der **Formſeite** liegt das Gebläſe, dieſer gegenüber die **Windſeite**.

Die vortheilhafteſte **Höhe** des **Kernſchachts** iſt 30 bis 36 Fuß. Kleinere Höhe giebt für ſehr ſtrengflüſſige Eiſenſteine zu ſchwache Hitze, größere verzehrt zu viel Kohlen. Die **Weite** unten von der Arbeitsſeite nach der Rückſeite etwa 8, von der Formſeite nach der Windſeite 7 Fuß; oben eben ſo 4 und 3 1/2 Fuß; die Dicke 2 Fuß. Er muß aus äuſſerſt feuerfeſten Sandquadern mit Lehm und gepochter Schlacke gemauert ſeyn.

Der **Rauhſchacht**, aus rauhen, auch recht feuerfeſten Steinen, iſt mit dem Kernſchachte von gleicher Höhe, 2 Fuß dick. Das **Rauhgemäuer**, welches den ganzen Schacht gegen die ungeheuere in ihm wirkende Hitze zuſammenhalten muß, und zu dem minder feuerfeſte Steine taugen, ſchöner und feſter aus Quadern, als aus rauhen Steinen, iſt unten 5 bis 6 Fuß dick, ungefähr im Drittheil der Höhe nimmt es mit einem Abſatze um 10 Zoll ab, der obere ſchmalere Theil endet oben 4 Fuß unterhalb des Rauhſchachts. Zwiſchen dem Kern- und Rauhſchacht iſt ringsherum ein 6 Zoll dicker Zwiſchenraum, zwiſchen dieſem und dem Rauhgemäuer ein fußdicker, die nur mit lockeren Maſſen, Schutt ꝛc. ausgefüllt ſind, welches nicht nur zur ſchlechteren Wärmeleitung, ſondern auch dazu dient, den Kernſchacht ausreiſſen zu können, ohne dem Rauhſchacht zu ſchaden ꝛc. Zu mehrerer Befeſtigung dienen 4 eiſerne zuſammengeſchiftete Balken (**Schlingen**), die auf dem Abſatze des Rauhgemäuers ruhen, auch ſtarke eiſerne Stangen (**Anker**), welche durchs Rauhgemäuer durchgehen, und an den auſſen herausragenden Enden mit Schlieſſen (**Riegeln**) verſplettet ſind.

Wegen ſeiner Dicke und Höhe hat ein ſolcher Ofen nicht nur im Grunde **Abzüchte** (§. 1310.), ſondern auch im Gemäuer ſenk- und wagerechte, welche mit einander Gemeinſchaft haben.

Zu

Zu der am Rande mit Gußeiſenplatten belegten **Gicht** (§. 1310.) führen einige Tritte hinauf; zweckmäßig dient ſowohl an der Gicht ein gemauerter Gichtmantel, als auf der oberen Fläche des Rauhgemäuers ein Geländer, das Herabſtürzen zu verhüten.

Statt des Tiegels (§. 1310.) dient hier das **Geſtell**, eine hohle abgekürzte Pyramide, aus dicken höchſt feuerfeſten Steinen (**Geſtellſteinen**) zuſammengefügt, 4 bis 5 Fuß **hoch**, oben von der Arbeitsſeite nach der Rückſeite etwa 2 1/2, von der Formſeite nach der Windſeite (dem Winde kürzeren Weg zu machen) 2 Fuß **weit**; unten von der Arbeitsſeite nach der Rückſeite als Pyramide 1 Fuß 8 Zoll von der Formſeite nach der Windſeite 1 1/2 Fuß weit; aber der unterhalb der Form liegende Raum des Geſtells (**Tümpel**), in welchem ſich die geſchmolzene Maſſe ſammlet, ragt auf 4 Fuß erweitert gegen die Arbeitsſeite hin. Die obere ſchiefe Ebene des Geſtellrandes (**Roſt**) muß etwa 15° Fall haben.

Unter dem Geſtelle liegen im Grunde des Ofens zwei Kreuzabzüchte; auf dieſen Gußeiſenplatten (**untere verlorne Boden**), auf dieſen wieder ſteinener Grund mit Kreuzabzüchten, wieder Gußeiſenplatten (**obere verlorne Boden**), dann der **Bodenſtein**, welcher nach dem Stich zu etwas Fall hat, das ganze Geſtell trägt, und den Tümpel unten ſchließt. Etwa 14 Zoll hoch über dem Bodenſteine iſt in das Geſtell die Oeffnung (**Platz**) für die Form eingehauen. An der Arbeitsſeite iſt der Tümpel durch den **Wallſtein** geſchloſſen, deſſen Lage eben jene Erweiterung zur Folge hat, ſowohl, damit der Tümpel mehr Eiſen faſſe, als daß der Arbeiter die flieſſende Maſſe ſehen und bequem arbeiten könne; er iſt oben mit einer Gußeiſenplatte (**Schlackenblech**) belegt und hat über dem Bodenſtein an einer Seite eine eingehauene Lücke (**Stich**), welche mit einem Gemenge aus Lehm, Sand und gepochten Schlacken wohl zu verwahren iſt.

Das Rauhgemäuer, der Rauhſchacht und der Kernſchacht ſelbſt ſind an der Arbeitsſeite bis zum Geſtelle durch das **Arbeitsgewölbe** durchbrochen, welches von innen nach auſſen ſich aufwärts und ſeitwärts erweitert, den Ausgang der Hitze zu erleichtern. Die Formſeite iſt ganz eben ſo mit dem **Blasgewölbe** oder **Formſtall** durchbrochen, doch kann dieſes beim Kylindergebläſe (§. 1312.) viel kleiner ſeyn, weil es nur nöthig iſt, den Regulator an die Form zu rücken.

§. 1384.

Als Gebläſe iſt vorzüglich hier das **Kylindergebläſe** (§. 1312.) wichtig, daher auch ſchon zu Malapane in Schleſien, Mückenberg in Sachſen ꝛc. eingeführt. Die **Form** muß, weil Eiſen bald verbrennen würde, von Kupfer, oder aus feuerfeſtem Steine gehauen ſeyn. Sie muß (15° bis 20°) **ſteigen**, damit der Wind vom flieſſenden Eiſen abgewandt werde.

§. 1385.

Die **Schmelzung** des Eiſenſteins und ſeine Herſtellung zu Eiſen, das aber hier nur **Roheiſen** oder **Kohlenſtoffeiſen** (§. 635.) wird, erfolgt dann im allgemeinen in dieſem Ofen eben ſo, als die des Kupfers, Silbers ꝛc. in den oben (§. 1310.) beſchriebenen.

Die **Anwärmung** des Ofens (§. 1313.) dauert aber hier viel länger, als bei den anderen Schmelzöfen (14 Tage,) um ihn ganz allmälig zu der ungeheuren Hitze zu bringen, welche die Schmelzung des Eiſens verlangt. Auch wird nachdem das Gebläſe angelaſſen, länger fortgefahren, nach Verhältniß des Eiſenſteins mehr Kohlen aufzugeben als der Ofen erfordert, wenn er in vollem Gange iſt.

Wie der im Schachte niedergegangene Eiſenſtein ſammt den Kohlen die Roſt (§. 1383.) erreicht hat und ſie allmälig ins Geſtell hinabgleiten, ſo kommt er über dem Gebläſe

in Fluß, und tropft in den Tümpel hinab. Der Arbeiter, welcher über dem Wallſteine durch eine Lücke des Geſtells auf die geſchmolzene Maſſe ſchauen kann, muß fleiſſig Acht geben, daß ſie nie bis an die Form ſteige; durch eben dieſe Lücke die Schlacke von Zeit zu Zeit mit einem eiſernen Haken (**Stengel**), der einen hölzernen Stiel hat, vorziehen, und dann die Maſſe mit Kohlengeſtübe beſtreuen; wenn Schlacke hie oder da im Geſtelle ſich anſetzt, dieſe mit großen muſchelähnlichen Eiſen (**Spieß, Spett,**) losmachen. Da die Schlacke immerfort weggeſchafft wird, das Eiſen aber zurückbleibt, ſo wird endlich der ganze Tümpel mit gefloſſenem Roheiſen erfüllt. Nun wird der Stich mit einem ſpitzigen Eiſen geöffnet, und das flieſſende Roheiſen herausgelaſſen.

Was zu Gußeiſen beſtimmt iſt, wird durch Rinnen in die **Formen** (S. Encyklop. XIV. §. 1007—1009.) geleitet; was zu Schmiedeeiſen beſtimmt iſt, in eine lange halbkylindriſche Rinne, die in mit Lehm gemengten Sand vertieft iſt, und von 2 zu 2 Fußen einen queer durchgehenden Damm hat. Dadurch entſteht eine länglichte Eiſenmaſſe, die an den Stellen, wo die Dämme ſind, viel dünner wird, ſo daß ſie leicht in 2 Fuß lange Stücke zerſchlagen werden kann (**Gänſe, Friſchſtücke**).

Nach dem Ausfluſſe des Eiſens wird der Stich ſogleich wieder zugemacht und die Arbeit gleicher maaßen fortgeſetzt. Ein guter hoher Ofen kann 6, 7, Jahre in einem fort gehen.

§. 1386.

Das Eiſen hat bei dieſer Herſtellung allemal **Kohlenſtoff**, aber, nach Umſtänden, mehr oder weniger eingeſchluckt. Je mehr es eingeſchluckt hat, deſto mehr iſt es auf dem Bruche dunkelgrau, ſchwärzlich; je weniger, deſto mehr hellgrau, weißlich (**grell**). Das **gare** Roheiſen, welches viel Kohlenſtoff hat, kommt in hinläng-

licher

licher Gluth genug in Fluß, um als Gußeiſen zu dienen, und dient zu Gußwaaren, welche Stärke erfordern, Mörſern ꝛc. Das **dünngrelle**, welches nicht ſo viel Kohlenſtoff, aber Phosphoreiſen in ſich hat, fließt leicht, taugt aber nur zu Gußwaaren, die keiner Stärke bedürfen. Das **dickgrelle**, welches bloß von wenigem Kohlenſtoffe grell iſt, und zäh fließt, taugt zum Gußeiſen nicht, iſt aber zum Schmiedeeiſen das beſte.

Die leztere Behauptung iſt jedoch bei gewiſſen Eiſenſteinen, ſo auf dem Harze, einzuſchränken. S. **Quanz** von der Eiſenmanipulation S. 93.

§. 1387.

Schmiedeeiſen (§. 634.) kann ohne Schmelzung aus den beſten Eiſenſteinen, welche durchaus kein Geſtein, und wenig Sauerſtoff enthalten, gewonnen werden, indem man es in niedrigen Oefen (Abb. Taf. IX. Fig. 2.) unter glühenden Kohlen vor einem Gebläſe nur ſo weit erhitzt, daß es hergeſtellt und ſtreckbar wird; ja dieſes iſt gerade das reinſte und beſte, weil es in dieſer Behandlung keinen Kohlenſtoff hat einſchlucken können.

Das treffliche ſchwediſche Eiſen iſt meiſt von dieſer Art.

§. 1388.

Aber wo es an ſolchen Eiſenſteinen mangelt, und man ſich mit ſchlechteren behelfen muß, iſt man genöthigt, dieſe mit großer Kohlenmenge zu beſchicken, damit der viele Sauerſtoff weggeſchafft und das Eiſen durch Einſchluckung von Kohlenſtoff ſchmelzbar werde, in Fluß komme, und von dem Geſteine ſich ſondere. So hat man dann **Roheiſen**; dieſes in **Schmiedeeiſen** zu verwandeln, wird es **gefriſcht**, d. h. durch Verbrennung ſeines Kohlenſtoffs entkohlt.

Zu dieſem Proceſſe dient ein **Friſchheerd**, 5 Fuß lang, 2 Fuß breit, der mit einer ſchmalen Seite an eine Brandmauer ſtößt, und vor dieſer den **Friſchkaſten** (nach Verſchiedenheit des Eiſens flacher oder tiefer, 10, 11, ꝛc. Zoll tief, 30 Zoll lang) hat, welcher aus Platten von Gußeiſen, einer Bodenplatte, Formplatte, Gichtplatte, Hinterplatte, beſteht, (die Vorderplatte fehlt, oder iſt nur ſehr niedrig.) Damit das Eiſen ſich nicht anfangs anſetze, iſt die Bodenplatte mit Kohlenſtaub bedeckt, wird auch durch Waſſer kühl erhalten, welches ein unter ihr laufender Kanal enthält. Die **Form** in der Brandmauer über der Formplatte liegt nach Verſchiedenheit des Eiſens weniger oder mehr ſchüſſig (6° — 10°).

Nachdem der Friſchkaſten hinlänglich erhitzt iſt, wird ein halbkylindriſches Stück Roheiſen (Gans, Friſchſtück §. 1385.) über die Gichtplatte nach und nach hineingeſchoben. Das Roheiſen tropft ab, wird aber bald durch die Wirkung des ſchüſſigen Gebläſes, welches den Kohlenſtoff verbrennt, ſo weit entkohlt, daß es zäh wird, dabei kommt der Arbeiter durch ſchickliches Umwenden mit meiſſelähnlichen Eiſen zu Hülfe. Mit dem Kohlenſtoffe verbrennt auch ein Theil des Eiſens, daraus und aus der Aſche entſteht die abflieſſende **Friſchſchlacke**, unter der ſich oft eine Lage künſtlicher Plumbago befindet, indem ein Theil des Kohlenſtoffs mit wenigem Eiſen unverbrannt ſich ausgeſchieden hat. Wenn endlich die ganze Maſſe zu einem weichen Klumpen (**Luppe, Deul** ꝛc.) geworden, ſo wird dieſer mit ſtarken Zangen gepackt und gehalten, auf einer eiſernen Stange unter den 5—6 Centner ſchweren vom Waſſer gehobenen **Friſchhammer** gebracht, gehämmert, dann mit einem Meiſſel unter dem Hammer in 2 Hälften zerſchnitten. Jede derſelben wird wieder im Friſchkaſten behandelt, gehämmert, getheilt; jedes Viertheil von Neuem; ſo die Entkohlung vollendet, und jedes zu einem langen Eiſenſtabe geſtreckt.

§. 1389.

§. 1389.

Die **Güte** des Schmiedeeiſens hängt bloß von ſeiner Reinheit ab. Je reiner es iſt, deſto ſtreckbarer und biegſamer iſt es kalt, und in allen Graden der Hitze, deſto ſtärker, zäher ꝛc. (§. 634.)

Schmiedeeiſen aus Roheiſen iſt wohl nie ganz vollkommen entkohlt, und daher nie ſo gut, als geradezu aus Eiſenſteinen bereitetes (§. 1387.).

§. 1390.

Aus gutem (vielleicht nur aus manganhaltigem) Schmiedeeiſen kann **Stahl** (§. 636.), und zwar ſogenannter **Brennſtahl**, bereitet werden, wenn dünne Schienen deſſelben in einem thönernen wohlgeſchloſſenen Kaſten mit Holzkohlenſtaube, der zum Dichtmachen mit $\frac{1}{18}$ Aſche gemengt iſt, geſchichtet, bis zum ſtarken Weißglühen erhitzt, und 4—5 Tage darin erhalten werden.

§. 1391.

Dieſer Brennſtahl erreicht aber vielleicht nie die Güte des **Schmelzſtahls**, welchen gewiſſe Eiſenſteine ſogleich beim Ausſchmelzen geben, die reines Eiſenoxyd, nur mit wenigem Manganoxyde, enthalten.

Eine zum Stahle taugliche Art Eiſenſteins muß für ſich allein, ohne Beſchickung mit irgend einer anderen, alſo, wo es eines Fluſſes bedarf, nur mit reinem Fluſſe (Flußſpath, Schlacke vom gleichen Erze) verſchmolzen werden; nur mit ſo viel Kohlen, als eben zum Fluſſe nothwendig iſt, in minder hohen Oefen, als gemeines Roheiſen und weiterem Geſtelle. So gewinnt man ein graues Roheiſen (**Hartfloß**), welches ſich durch viel größere Härte von dem zum Schmiedeeiſen tauglichen (**Weichfloß**), und durch Farbe ſowohl von dem grellen als dem ſchwarzen, als durch feinſtraligten ſpiegelnden Bruch, unterſcheidet.

Die-

Dieſes Hartfloß wird auf einem **Stahlheerde** geſchmolzen, der wie ein Friſchheerd (§. 1388.) eingerichtet, aber, damit das Hartfloß, welches ſchon weniger Kohlenſtoff, als gemeines Roheiſen, hat, den wenigen zum Stahle weſentlich nöthigen behalte, iſt der Kaſten hier viel tiefer und enger, und die Form liegt ſölig (§. 1311.). Durch ähnliche Behandlung, als bei dem Schmiedeeiſen (§. 1388.), erhält man den Schmelzſtahl in Luppen, und durch deren Streckung in Stangen (**Rohſtahl, Kernſtahl**).

Dieſer Rohſtahl iſt zu Werkzeugen, welche bloß Härte erfordern, z. E. Griffeln, Meiſſeln, Feilen, Hämmern, ꝛc. (nach gehöriger Härtung,) vollkommen tauglich. Zu Werkzeugen aber, welche auch Biegſamkeit und Elaſticität haben müſſen, z. E. Degenklingen, Uhrfedern ꝛc. wird er noch **gegerbt**, d. h. in fußlange Schienen zerbrochen, vor dem Gebläſe in heftige Weißglühehitze gebracht, mehrere Schienen parallel gepackt, werden zuſammengeſchweißt, mit abwechſelnden neuen Glühen geſtreckt, und dieſes Verfahren mehrmals wiederholt.

§. 1392.

Die Härtung des Stahls wird bewirkt, indem er glühend in kaltes Waſſer getaucht (abgelöſcht) wird. Je ſtärker der Stahl glühet und je kälter das Löſchwaſſer iſt, deſto härter wird er, aber auch deſto ſpröder.

Daher iſt beides nach Verſchiedenheit der Beſtimmung des Stahls wohl abzumeſſen.

Senſen, Säbelklingen, ſind, damit die Schneiden keine Riſſe bekommen, glühend durch naſſen Kohlenſtaub zu ziehen, dann erſt in das bloße Waſſer einzutauchen.

Um in gehärtetem Stahle die Sprödigkeit zu mindern, läßt man ihn in verſchiedenen Graden gelinder, lange nicht an Glühen reichender, Hitze (gelb, roth, blau) **anlaufen** und langſam wieder erkalten. Je mehr er erwärmt wurde, deſto mehr iſt dann ſeine Sprödigkeit gemindert, aber zugleich deſto mehr

mehr ſeine Härte. Um ihn ganz wieder weich zu machen, läßt man ihn bis zum Glühen heiß werden, und ſehr langſam erkalten.

* * *

Wilhelm Albr. Tiemann ſyſtematiſche Eiſenhüttenkunde. Nürnb. 1801. 8. **Joh. Chriſt. Quanz** prakt. Abh. über die Eiſen- und Stahlmanipulation in der Herrſch. Schmalkalden. Nürnb. 1799. 8. J. H. Haſſenfratz *la Siderotechnie.* Paris 1812. 4 Tomes. 4.

§. 1393.

Die Eiſenkieſe (§. 633.) taugen zwar ſchlechterdings nicht zur Benutzung auf Eiſen, aber zur Benutzung auf **Eiſenvitriol** (§. 612.) oder **grünen Vitriol.** Durch Oxydation (Verwitterung) an feuchter Luft wird das Schwefeleiſen zu ſchwefelſaurem Eiſenoxydul, das dann ausgelaugt und kryſtalliſirt werden kann. Der ſo gewonnene Eiſenvitriol iſt allemal etwas kupferhaltig.

Im Allgemeinen kommt dieſe Bereitung mit der des Alauns (§. 1163.) überein. Das Röſten iſt hier, bei bloßen Eiſenkieſen, denen kein Erdharz eingemengt iſt, unnöthig; es bedarf hier keines ſogenannten Fluſſes; und man kann hier auch eiſerne Pfannen gebrauchen.

§. 1394.

Reinen Eiſenvitriol zu bereiten, muß man Feile von reinem Schmiedeeiſen in reiner Schwefelſäure, die mit dem 3fachen ihres Gewichts deſtillirtem Waſſer verdünnt worden, in einem Kolben, noch beſſer in einer geſperrten Entbindungsflaſche (nicht ganz bis zur Sättigung, damit die Auflöſung nicht ſo leicht trübe werde) auflöſen, und noch warm in eine porcelanene Schaale ausgieſſen. In hinlänglicher Kälte wird ſchon ein Theil ſich kryſtalliſiren; die Mutterlauge iſt dann durch Abdunſtung in einer

Retor-

Retorte, Abgieſſung und Abkühlung, weiter zum Anſchieſſen zu bringen.

Für gewiſſe Zwecke muß man den grünen Vitriol in Töpfen weniger oder mehr röſten, bis er weiß oder rothbräunlich wird.

§. 1395.

Berlinerblau (§. 625.) wird bereitet, indem einer Auflöſung eines ſauren Eiſenſalzes eine Auflöſung von blauſaurem Kali (§. 821.) zugeſetzt wird, ſo lange noch etwas fällt.

In der fabrikmäßigen Bereitung wird das blauſaure Kali nach §. 1190. bereitet, und gemeiner Eiſenvitriol angewandt. Da das ſo bereitete noch freies Kali enthält, ſo fällt mit dem Berlinerblau auch gelbes Eiſenoxyd, ſo daß der Niederſchlag grün wird.

Dieſer, ausgewaſchen und mit ſchwacher Salzſäure begoſſen (gehellt) wird blau, weil dieſe das gelbe Oxyd auflöſet, aber das Berlinerblau nicht angreift.

Die gewöhnliche Methode der Fabrikanten iſt, mit dem Eiſenvitriole noch Alaun, gleichviel oder noch etwas mehr, aufzulöſen. Die freie Säure des Alauns hält dann das gelbe Oxyd aufgelöſet, und die weiſſe Thonerde macht das an ſich höchſt dunkelblaue Berlinerblau hellfarbiger.

Man laſſe die Auflöſung des Eiſenvitriols ſo lange an der Luft ſtehen, bis ſie jene Aenderung (§. 613.) erlitten hat, und alles Eiſen als Oxyd enthält. So geſeihet, giebt ſie das ſchönſte Berlinerblau (§. 625.

Die Bereitung der **pharmaceutiſchen Eiſenpräparate** ſ. in der Encyklop. XIV. §. 1056. fg. 1066. fgg.

Zink.

§. 1396.

Die Flüchtigkeit des Zinkes (§. 639.) macht für die **Gewinnung** deſſelben ein dieſer angemeſſenes Verfahren nöthig. Dieſes beſteht, bei der Benutzung des nicht zu

viele

viele erdigte Theile enthaltenden Galmei's (§. 654.) auf Zink, darin, daß man jenen mit dem achten Theile ſeines Gewichts Kohlenſtaub gemengt der Deſtillation übergiebt. Das künſtliche weiſſe Zinkoxyd kann aber ganz auf gleiche Weiſe zu Zink hergeſtellt werden, und noch leichter, weil es rein iſt.

Dazu dienen thönerne Retorten, deren mehrere in einem Galeerenofen zugleich geheizt werden können. In den gläſernen Vorlagen iſt Waſſer vorzuſchlagen. Die Hitze muß ſtarke Weißglühehitze, viel ſtärker, als zur Herſtellung des Queckſilbers ſeyn. **Marggraf** chym. Schr. I. S. 248.

§. 1397.

Aus Erzen, welche das Zink neben Kupfer, Blei ꝛc. enthalten, läßt ſich, obwohl mit Verluſt, daſſelbe durch eine angemeſſene Vorrichtung gewinnen, durch welche ſein Dunſt abgekühlt wird, ſo daß er abgeſondert geſammlet werden kann.

So in der Okerhütte am Unterharze aus den Erzen des Rammelbergs. Am untern Theile der Bruſt des gewöhnlichen Schmelzofens iſt ein ſchräg aufwärts gerichteter Thonſchiefer (**Zinkſtuhl**) eingefügt, ſo daß er eine Rinne bildet, deren eines Ende in ein beſonderes, auf gewöhnliche Weiſe verwahrtes, Auge (§. 1310.) führt. Der Schmelzer wirft gleich Anfangs ſehr kleine Kohlen an der Bruſt herab, ſo daß dieſe wegen der kleinen Luftzwiſchenräume gar nicht in Brand kommen und fortdaurend eine kühle Säule bilden. Der aufſteigende Zinkdunſt wird in dieſer Säule tropfbar, trieft in den kleinen Zwiſchenräumen an den Kohlen herab und ſammlet ſich unten auf dem Zinkſtuhle. Hier wird er von Zeit zu Zeit durch Aufſtechung des Auges abgelaſſen. Dabei entweicht doch ein Theil des Zinks als Dunſt, ein Theil ſetzt ſich oben im Schachte oxydirt als eine Art Ofenbruch (§. 1310.) (*Tutia*) an, und kann, wie Galmei, hergeſtellt werden (§. 1390.).

§. 1398.

§. 1398.

Das Zink wird ſtreckbarer, wenn man es, mit Kohlenſtaub beſchickt, wiederholt deſtillirt. Doch hat man jetzt entdeckt, daß auch ohnedem dieſes Metall ſich hämmern laſſe, wenn Amboß und Hammer anhaltend in einer Hitze von 210° bis 300° Fahr. erhalten werden.

Hobſon und **Sylveſter** zu Scheffield in England haben dieſe wichtige Entdeckung gemacht. **Gehlen's** Journal der Ch. u. Ph. VII. 3. S. 451.

§. 1399.

Weiſſes Zinkoxyd (§. 640.) wird am einfachſten und reinſten durch Verbrennung reinen Zinkes in einem thönernen Schmelztiegel bereitet.

Man ſchmelze das Zink in demſelben und verſtärke dann die Hitze, bis es anfängt zu brennen. Nun lege man den Tiegel etwas ſchräg; das Oxyd ſetzt ſich, wie Spinnewebe, im Tiegel an. Man nehme es von Zeit zu Zeit mit einem blanken eiſernen Spatel heraus, ſo daß man es in ein porcelanenes Schälchen abſtreicht. Es iſt nachher durch Schlämmen von eingemengten Zinktheilchen zu befreien.

§. 1400.

Zinkvitriol wird aus einem im Rammelsberge brechenden Erze, welches Kupfer, Eiſen, Zink, Blei, Silber und Schwefel enthält, zu Goslar durch Röſtung, Auslaugung, Abdunſtung in bleiernen Pfannen, ꝛc. bereitet. Das Zink verbindet ſich vor allen anderen Metallen mit dem Sauerſtoffe und dann mit der Schwefelſäure. Indeſſen iſt der ſo gewonnene Zinkvitriol meiſt etwas kupfer- und eiſenhaltig.

Man kann ihn reinigen, indem man ſeiner Auflöſung noch Zink zuſetzt. Doch bereitet man reinen Zinkvitriol am ſicherſten, indem man reines Zink in reiner gewäſſerter Schwefelſäure auflöſet ꝛc.

Nickel.

§. 1401.

Das **Nickel**, ſo wie es aus ſeinem Erze, dem Kupfernickel, durch Röſtung und Herſtellung gewonnen werden kann, enthält auſſer Schwefel auch noch viel Arſenik, viel Kobalt, Eiſen, auch wohl Kupfer und Wismuth. Nur durch ein ſehr mühſames und zugleich ſehr koſtbares Verfahren kann es von dieſen allen gereinigt werden.

Man röſte das unreine Nickel zur Entfernung des Schwefels und Arſeniks; wegen des leztern menge man es vorher mit (1/10 ſeines Gewichts) Kohlenſtaub. Nach hinlänglicher, weder Schwefel- noch Arſenikdunſt mehr verrathender, Röſtung übergieſſe man den Rückſtand mit 2/3 entwäſſerter Schwefelſäure, welche vorher mit doppelt ſo viel Waſſer verdünnt worden, und erhitze dieſe bis faſt zum Sieden. Man ſchütte nach und nach Salpeter hinzu, bis man nicht mehr bemerkt, daß davon Aufbrauſen erfolgt, noch daß rothe Nebel entſtehen; dünſte das Ganze bis zur Trockne ab und erhitze den Rückſtand noch ſo lange, bis die rothen Nebel,, welche dabei von Neuem ſich zeigen, nicht mehr erſcheinen. Dann lauge man dieſen aus, was unaufgelöſet liegen bleibt, iſt meiſt arſenikſaures Eiſenoxyd, und hat, wenn das Erz wismuthhaltig war, auch Wismuthoxyd. Wird ein blankes, in die Auflöſung gelegtes Eiſen überkupfert, und zeigt dadurch Kupfergehalt an, ſo muß die ganze Auflöſung mit kohlenſaurem Kali gefället werden; der ausgewaſchene Niederſchlag iſt mit etwa 1/8 ſeines Gewichts Salmiak gemengt einer Sublimation auszuſetzen, um das Kupfer herauszuſchaffen (§. 559. b.), dann der Rückſtand abermals in einer eben hinreichenden Quantität gewäſſerter Schwefelſäure aufzulöſen. Der Auflöſung ſetze man ſchwefelſaures Ammonium zu (ſo viel, als die zur Auflöſung nöthige Quantität Schwefelſäure betrug,). Dadurch werden ein dreifaches Nickelſalz (§. 662.), aus Nickel-

oxyd

oxyd, Schwefelſäure und Ammonium beſtehend, und ein eben ſolches dreifaches Kobaltſalz (§. 679.) erzeugt. Da jenes ſchwerer, dieſes leichter auflöslich iſt, ſo ſind ſie nach §. 1106. zu trennen; für reines Nickelſalz ſind aber nur die rein **grünen** Kryſtalle zu nehmen, welche man aus denen des erſten Anſchuſſes, durch nochmaliges Auflöſen ꝛc. erhält; für reines Kobaltſalz nur die rein **karmoiſinrothen** Kryſtalle des leżten Anſchuſſes zu nehmen.

Aus dem reinen Nickelſalze kann das reine Nickeloxyd durch kohlenſaures Kali gefället und dann in der heftigen Weißgluth eines Porcelanofens ohne Zuſatz zu **reinem Nickelmetall** hergeſtellet werden.

Kobalt.

§. 1402.

Da das Kobaltmetall im gemeinen Leben keine Benutzung hat, ſo werden die Kobalterze im Großen auf dieſes gar nicht benutzt. Aber deſto fleiſſiger betreibt man die Benutzung ſeines Oxydes in den **Blaufarbewerken** zur Bereitung eines ſchön blauen Glaſes (**Smalte, Blaufarbe**), welches zur Färbung anderen Glaſes, als Pigment für die Malerei, auch in der Porcelanmalerei, für die Färbung blauer Tapeten, für das Blauen der gewaſchenen Leinwand ſeine vielfache Benutzung hat. Je reiner das Kobalterz von Eiſen, Nickel, — iſt, deſto tauglicher iſt es dazu.

Die ſchlechteren Sorten werden zu **Zaffer** (*Zaffra*) benutzt. Dieſe iſt nur ein Gemenge von geröſtetem Kobalterze und Sande, angefeuchtet in Fäſſer gepackt, eine Waare für die Töpfer, zu ihrer blauen Glaſur.

§. 1403.

Um die Smalte zu bereiten, werden die Kobalterze durch ſorgfältiges **Röſten vom Arſenik** befreit, in einem Ofen,

Ofen, der ſo eingerichtet iſt, daß dieſer aufgefangen werden kann. Das rückſtändige Kobaltoxyd wird dann, je nachdem die Smalte dunkler oder heller gefärbt werden ſoll, in größerer oder kleinerer Quantität mit reiner Fritte zu weiſſem Glaſe (doch ohne Arſenik oder Manganoxyd) gemengt, und geſchmolzen. Das flieſſende Glas wird mit eiſernen Löffeln ausgeſchöpft in kaltes Waſſer geſtürzt; die erſtarrten Glasklumpen werden gepocht, gemahlen, und aus einem Faſſe nach und nach in drei andere geſchlämmt, wodurch man Bodenſätze von verſchiedener Feinheit erhält.

Bei dieſer Schmelzung ſammelt ſich im Boden der Tiegel gemeiniglich ſogenannte **Speiſe**, ein Metallgemiſch welches aus Kobalt, etwas Nickel und Eiſen, beſteht und vielleicht durch zufällig hinzugekommene Kohlentheilchen iſt hergeſtellt worden.

§. 1404.

Um im Kleinen **Kobaltmetall** zu gewinnen, wähle man ein Kobalterz, welches kein anderes fremdes Metall als Eiſen und Arſenik hat; ſcheide aus dieſem erſt das Arſenik und das Eiſen aus, und ſtelle das Kobaltoxyd mit ſchwarzem Fluſſe her.

Zu dieſem Zwecke röſte man das Erz, es ſey metalliſch oder oxidirt, zerſtampft ſo lange bis kein Arſenikdunſt mehr zu bemerken iſt. Den Rückſtand übergieſſe man in einer Retorte mit bis zur blauen Farbe gewäſſerten Salpeterſäure zur Auflöſung; die geſeihete Auflöſung dunſte man bis zur Trockenheit und zum gelinden glühen. Den erkalteten Rückſtand übergieſſe man wieder mit eben ſolcher Salpeterſäure bis zur Auflöſung; was ſich abſetzt, iſt gemeiniglich arſenikſaures Eiſenoxyd. Der geſeiheten Auflöſung ſetze man ſo lange kohlenſaures Kali zu, bis etwas von der durchgeſeiheten Lauge durch eben dieſes Fällungsmittel rein pfirſichblüthfarben, durch reines Kali rein mohnblau, durch blauſaures Kali rein apfelgrün gefället, und von Galläpfel-

tinctur

tinctur gar nicht mehr getrübt wird. Was bisher fiel, war noch Eiſenoxyd. Man ſeihe die Lauge durch und ſchlage nun das reine Kobaltoxyd mit kohlenſaurem Kali nieder.

Bucholz (Beiträge I. S. 1.) gewinnt auf ähnliche Weiſe reines Kobaltoxyd aus der Zaffer (§. 1402.). Dieſe iſt aber jezt in Nürnberg gar nicht mehr zu haben.

§. 1404. b.

Ein vortreffliches, zu Waſſer- und Oelfarbe taugliches, ſehr dauerhaftes Pigment, Rinman's **Kobaltgrün**, wird aus einer mit Zinkoxyd verſetzten Auflöſung des Kobaltoxyds in Königswaſſer, durch Fällung mit kohlenſaurem Kali und Glühung des röthlichen Niederſchlags in thönernen nicht mit Glaſur überzogenen Gefäßen bereitet.

Crell's neueſte Entdeckungen VIII. S. 169.

Wismuth.

§. 1405.

Das in den Kobalterzen ſteckende gediegene **Wismuth** (§. 695.) wird aus denſelben gleichſam durch eine mechaniſche Saigerung ausgeſchieden.

Dazu dient ein eigener Ofen. (Abb. Tafel XII. Fig. 5. a. b.) In dieſem liegen über einer Feuergaſſe parallel neben einander fünf eiſerne Röhren von abgekürzt koniſcher Geſtalt, geneigt, ſo daß die enge Mündung tiefer liegt und an einer langen Seite des Ofens hinaus ragt, die andere weiter höher, und an der andern langen Seite des Ofens hinausragt. Die enge wird mit einer thönernen ausgezakten Scheibe geſperrt. Die Röhren werden mit den zerſtückten Kobalterzen gefüllt und die weiten Mündungen mit eiſernen Deckeln geſchloſſen. In der gelinden Hitze des Ofens trieft der ſehr leichtflüſſige Wismuth aus den Kobalterzen heraus, aus jeder Röhre in einen eiſernen Napf, der vor dem Ofen auf einem Geſimſe ſteht.

Durch

Durch daſſelbe Verfahren wird das Wismuth von eingemeng- ten Stücken Kobalterz, welche etwa losgegangen ſind, mecha- niſch gereinigt, indem dieſe vermöge der Reibung in den Röhren liegen bleiben.

§. 1406.

Das **weiſſe Wismuthoxyd**, welches aus der Auf- löſung deſſelben in Salpeterſäure gefället werden kann, wird am ſicherſten bereitet, indem man ſtarke, nur bis zur blauen Farbe gewäſſerte Salpeterſäure mit Wismuth ſät- tigt, und dann in ſehr vieles reines Regenwaſſer oder deſtillirtes Waſſer tröpfelt. Die Fällung mit Kali kann auch Blei und andere Metalle niederſchlagen. Ein ſo be- reitetes reines Wismuthoxyd kann auch dienen, reines Wismuthmetall zu bereiten.

Spießglanz.

§. 1407.

Das gemeine **Schwefelſpießglanzerz** wird von ſei- nem Geſtein durch Ausſchmelzung in gelinder Hitze abge- ſondert.

Man verrichtete ſonſt dieſe Abſonderung ſo, daß man einen von zwei einander ähnlichen thönernen Töpfen mit dem zer- ſtückten Erz anfüllte, den engen Hals deſſelben locker mit Moos verſtopfte und dieſen in den dazu paſſenden Hals des andern ſteckte, ſo daß der volle Topf oben und der lee- re unten war. Den untern grub man in die Erde, den obern umſchüttete man mit glühenden Kohlen; ſo triefte das leichtflüſſige Erz in den untern Topf hinab. Beque- mer geht dieſes, übrigens auf ähnliche Weiſe, in einem Ofen, in welchem neben dem Feuerraume des Ofens auf einem Heerde eine große Zahl ſolcher Doppeltöpfe ſo ge- ſtellt werden können, daß die untern in Vertiefungen des Heerdes verſenkt ſind und die obern vom Feuerraume aus gelind erhitzt werden, indem dieſer und der Raum über dem

Heerde mit einem gemeinſchaftlichen Dache bedeckt ſind. Scopoli Metallurgie. S. 206. Tafel 10. G. H. I. K.

§. 1408.

Aus dem Schwefelſpießglanzerze wird das **Metall am reinſten gewonnen**, indem man es, mit Weinſtein und Salpeter vermengt, verpuffen läßt, wodurch der Schwefel abgeſchieden wird und Schwefelkali erzeugt, das zwar einen guten Theil des Metalles auflöſet, doch den größten übrig läßt.

Man vermenge **Spießglanzerz** vier Theile, **rohen Weinſtein** drei Theile, **reinen Salpeter** anderthalb Theile, genau mit einander und trage das Gemeng nach und nach mit einem langſtieligten eiſernen Löffel in einen ſtark rothglühenden, thönernen, hinlänglich tiefen, Tiegel. Bei jedem Eintragen erfolgt ein heftiges Aufwallen, wobei leicht viel verſpritzt; weswegen ein Gehülfe den mit der Schnabelzange zu haltenden Deckel ſchnell darauf decken muß, bis die Aufwallung vorüber iſt. Sodann iſt jedesmal die ganze Maſſe im Tiegel mit einem thönernen Pfeifenſtiele wohl umzurühren und dadurch in fortdaurendem Fluſſe zu erhalten, ehe man eine neue Quantität einträgt. Zugleich iſt das Feuer wohl zu unterhalten, daß die Maſſe ja nicht erſtarret. Indem ſie noch ganz dünn fließt, gieße man ſie in einen mit Talg oder Kreide wohl ausgeſtrichenen und gewärmten Gießbuckel, ohne ihn zu ſchütteln oder daran zu klopfen. Nach der Erkaltung ſtürze man ihn auf einem Ziegelſteine um. Das Metall, der ſogenannte **Spießglanzkönig**, ſitzt, als ein zugeſpitzter Kegel, oben auf; unter ihm das braune, ſehr bald feucht werdende **Schwefelſpießglanzkali**, in welchem das Metall als **Oxydul** enthalten iſt und aus welchem Kermes (§. 703.) und Sulphur auratum (§. 703.) gefället werden können. Der Spießglanzkönig muß mit ſiedendem Waſſer wohl abgewaſchen werden.

(Ich

(Ich habe dieſen Proceß mit Fleiß ſehr umſtändlich beſchrieben, weil alle dabei vorkommenden Handgriffe bei vielen anderen Arbeiten anwendbar ſind.)

§. 1409.

Ohne irgend einen Verluſt kann man das Spießglanzmetall aus ſeinem Erze ausſcheiden, wenn man dem Erze ein Metall zuſetzt, welches zum Schwefel nähere Verwandtſchaft hat. Eiſen dient als ſolches am beſten; es iſt nur kaum zu vermeiden, wenn man auch ſo wenig Eiſen (oder anderes Metall) nimmt, daß der Schwefel des Spießglanzes nach Verhältniß deſſelben mehr als der Schwefel im Schwefeleiſen im maximo beträgt, daß nicht einiges Eiſen ſich dem Spießglanzmetalle beimiſchen ſollte, ſo daß der Name *Regulus Antimonii martialis* nicht blos die Bereitungsart, ſondern auch den Eiſengehalt andeuten kann.

Man mache in einem Schmelztiegel von Plumbago ein Loth der kleinſten eiſernen Nägel weißglühend. Auf dieſe trage man zwei und ein halbes Loth Spießglanzerz. Die Maſſe kommt bald in Fluß; man rühre alles mit einem thönernen Pfeifenſtiel um, und gieſſe es, wie oben, in einen Gießbuckel aus.

Um den erhaltenen Spießglanzkönig vom Eiſen zu reinigen, ſchmelze man ihn noch einmal mit zwei Loth friſchen Spießglanzerze.

§. 1410.

Spießglanzglas (§. 698.) zu bereiten, röſte man Spießglanzerz auf einem flachen thönernen Gefäße nur ſo lange, daß man in der grauen Maſſe (§. 698.) noch eine hinlängliche Menge glänzende Pünctchen ſieht, um verſichert zu ſeyn, daß das Product noch eine hinlängliche Quantität Schwefel enthalte. Das ſo gewonnene ſchwe-

felhaltige Oxydul bringe man in einem thönernen Schmelztiegel in Fluß und gieſſe die Maſſe nachher auf einen erwärmten Stein aus.

Die pharmaceutiſchen Präparate aus dem Spießglanze ſ. in der Encyklopädie XIV. §. 1164. fgg.

Arſenik.

§. 1411.

Das weiſſe Arſenik (§. 709.) wird bei dem Röſten der Kobalterze, welche ſehr reichlich arſenikhaltig ſind, nebenher gewonnen, ſo daß ſein Dunſt aufgefangen und abgekühlt wird.

Die hintere Wand des Rauchfanges über dem Röſtofen hat eine große **Oeffnung**, welche in den **Giftfang** führt. Dieſer iſt ein gegen 400 Fuß langer, 4 bis 5 Fuß weiter auf Pfeilern ruhender Kanal, anfangs von Steinen, nachher von Holz, und macht von 80 zu 80 Fuß einen neuen Winkel, ſo daß er eine zickzackförmige Geſtalt hat. Am äuſſerſten Ende geht ſenkrecht die Zugröhre in die Luft (Abb. Taf. XII. Fig. 1.). Der Arſenikdunſt ſetzt ſich auf dieſem langen Wege als ſtaubigtes weiſſes Arſenikoxyd an. Zu gewiſſen Zeiten ſteigen durch mehrere Thüren, welche der Kanal hat, Arbeiter hinein, und kehren daſſelbe zuſammen. Dieſes ſtaubigte Oxyd wird dann durch Sublimation zu derben glaſigten Maſſen verdichtet.

§. 1412.

Aus dem weiſſen Arſenik **Arſenikſäure** (§. 710.) zu bereiten, löſe man zwei Theile von jenem in ſieben Theilen mäßig ſtarker Salzſäure mit Hülfe der Hitze auf. Zu der noch heiſſen Auflöſung ſetze man nach und nach drei und einen halben Theil entwäſſerte Salpeterſäure, wobei ſich viel Salpetergas entbindet. Man deſtillire die Flüſſigkeit ab, bis der Rückſtand trocken iſt, und verſtärke noch die Hitze,

Hitze, bis der Boden der Retorte glühet. Der Rückſtand iſt Arſenikſäure.

§. 1413.

Aus dem weiſſen Arſenik Arſenikmetall darzuſtellen, menge man einen Theil deſſelben mit zwei Theilen ſchwarzen Fluſſes, und übergebe das Gemeng in einer Retorte der Sublimation. Das hergeſtellte Metall ſteigt zu einem grauen glänzenden Sublimate auf.

§. 1414.

Schwefelarſenik (§. 714.) wird bereitet, indem man ein Gemeng von weiſſem Arſenik und Schwefel in einem Glaskolben der Sublimation ausſetzt. Zum gelben Arſenik muß das Verhältniß des Arſeniks zum Schwefel = 62 : 38, zum rothen = 69 : 31 ſeyn.

* * *

Anhang.

Bereitung der Metalloide.

§. 1415.

Die Bereitung derſelben an Volta's Säule ergiebt ſich aus §. 783. Zur Bereitung auf dem gewöhnlichen chemiſchen Wege iſt ätzendes Kali mit Kohlenſtaub und Eiſen, welche dazu dienen, dem Kali den Sauerſtoff zu entziehen, heftig zu glühen und die Einrichtung ſo zu treffen, daß das Kalimetall überdeſtilliren kann.

Sehr zweckmäßig iſt die von **Bucholz** befolgte Methode. In eine eiſerne Retorte, deren Bauch aus zwei Schaalen von Schmiedeeiſen zuſammengeſchweißt war, der Hals aber aus einem krummgebogenen Flintenlaufe beſtand, und welche mit einem Gemeng aus Lehm und Quarzſand beſchlagen war, goß er drei Unzen noch glühend flieſſendes Kali, und

ſchüttete anderthalb Unzen Eiſenfeile mit ſechs Drachmen Kohlenſtaub hinzu; die Vorlage war mit Terpentinöl gefüllt, das die Mündung des Retortenhalſes ſperrte. Der Bauch der Retorte wurde vor dem Gebläſe heftig geglühet. Das erzeugte Kalimetall ſammelte ſich in dem vorgeſchlagenen Terpentinöle als kleine Kügelchen, die zuſammen eine Drachme ausmachten.

Achtes Kapitel.

Die Gährungschemie.

I. Bereitung gegohrner Stoffe.

Wein.

§. 1416.

Der eigentliche **Wein** (§. 979) iſt das Product der Gährung aus dem Safte der Trauben des Weinſtocks (*Vitis vinifera*).

Nicht nur in den Tropenländern und dem ſüdlichen Europa, ſondern ſelbſt noch in gewiſſen Gegenden Frankreichs und Teutſchlands gewinnt der Traubenſaft ſo viel Zucker, daß er fähig iſt, Wein zu werden; doch ſtehen die franzöſiſchen und teutſchen Weine denen, die in heiſſeren Climaten wachſen, bei weitem nach, und gerathen nur in guten Weinjahren, die einen heiteren ſonnigten Sommer haben. In ſchlechten Weinjahren, die einen trüben regnigten Sommer haben, iſt der Traubenſaft wegen zu wenigen Zuckers nur zum Eſſige tauglich, und in ſehr ſchlechten nicht einmal zu dieſem.

§. 1417.

Die Trauben, ſammt ihren Kämmen, werden in hölzernen Kufen (**Möſterbütten**) erſt mit Stäben zerſtampft, und weil dieſes leicht Beeren ganz läßt, gemeiniglich mit den Füßen zertreten. So zerquetſcht werden ſie in einem Kaſten

Kaſten von ſtarkem Holze (**Kelter**) ausgepreßt (**gekeltert**); der ausgepreßte Saft (**Moſt**) wird ſogleich in taugliche, am beſten eichene, nicht zu kleine, wenigſtens hundert und zwanzig Maaſſe haltende, **Gährungsfäſſer** geleitet, ſo daß ſie nicht ganz angefüllt werden und das Spundloch offen bleibt. Dieſe müſſen in einem nicht zu kühlen, etwa 10° R. Wärme habenden, Keller liegen.

Moſt aus bloſſen Beeren gepreßt giebt einen viel lieblichern Wein (**Beerenwein**), hält ſich aber auch nicht ſo lange, als der Wein aus Moſte, bei dem die Kämme mit gepreßt worden ſind. So giebt auch der beim erſten gelindern Preſſen ausflieſſende ſüſſere Saft (**Vorlauf**) allein einen viel lieblichern Wein, als wenn ihm der bei ſtärkerem Preſſen nachfolgende herbe und ſäuerliche Saft (**Nachdruck**) beigemiſcht wird, wird jedoch gemeiniglich nicht allein benutzt, weil man den Nachdruck allein gar nicht brauchen könnte.

§. 1418.

Im guten Moſte endiget die **Weingährung** mit 24 Stunden; in ſchlechtem kann ſie ſich 2 bis 3 Tage lang hinziehen. Sobald ſie vorüber iſt, muß der Wein in die aus dicken Dauben beſtehenden, mit eiſernen Reifen umlegten und mit Oelfarbe angeſtrichenen **Lagerfäſſer** hinüber gefüllt werden, welche in einem 12 bis 16 Fuß tiefen, ſehr kühlen und doch luftigen **Weinkeller** liegen müſſen.

§. 1419.

Weinfäſſer, die nicht ganz neu, auch nicht eben ausgeleert worden ſind, werden, wenn ſie gleich nach der Ausleerung waren gereinigt worden, **geſchwefelt**: d. h. es wird ein mit Schwefel getränkter Lappen angezündet und durch das Spundloch hineingehangen. Die ſchwefligte Säure zerſtört die noch in den Poren der Dauben

ſtecken-

ſteckenden vegetabiliſchen Theilchen, und verhütet dadurch das Verderben des Weins. Bei dem rothen Weine geſchieht dieſes nicht, weil ſeine Farbe dadurch zerſtört werden würde; iſt aber auch, wenn nur die Fäſſer kurz vorher mit vielem ſiedenden Waſſer ſind gereinigt worden, nicht nöthig, weil die rothen Weine wegen ihres vielen zuſammenziehenden Stoffes nicht ſo leicht verderben. Am beſten iſt es, jeden Wein auf ein Faß zu laſſen, das denſelben Wein oder einen beſſern derſelben Art enthalten hatte, und wegen der Abnahme des Weins in mehrere kleinere ſo eben ausgeleert worden war. Koſtbare Weine werden am ſicherſten in gläſernen wohl verkorkten Flaſchen aufbewahrt. Man ſtellt die Flaſchen umgekehrt auf durchlöcherte Bretter, verſiegelt auch wohl die Flaſche über dem ganz hineingetriebenen Korke.

§. 1420.

Die franzöſiſchen und deutſchen Weine ſetzen in den erſten Jahren ſehr viel Weinſtein (§. 840.) ab. So lange dieſes geſchieht, iſt es gut, alle halbe Jahre den Wein von dem Weinſteine ab- und auf friſche Fäſſer zu laſſen. Sobald aber dieſe Abſetzung geendigt hat, muß der Wein auf denſelben Fäſſern liegen bleiben; nur weil durch die Poren des Spunds nach und nach viel Waſſer aus dem Weine verdunſtet, muß von Zeit zu Zeit, um das Faß voll zu erhalten, von demſelben Weine nachgefüllt werden. Der Wein wird daher ſchon deswegen, je älter er wird, deſto beſſer, weil er durch die Verdunſtung Waſſer, aber keinen Geiſt verliert; doch ſcheint ſich auch nach und nach mehr Alkohol zu erzeugen.

Zu dieſem Nachfüllen müſſen Vorräthe deſſelben Weins in vielen kleinen Fäſſern bereit gehalten werden. Um nicht

jedes-

jedesmal den Spund herausſchlagen zu dürfen, muß der Spund ein etwa zollweites Loch haben, das mit einem Stöpſel ſehr genau verſchloſſen werden kann. Der zum Einfüllen dienende Trichter muß auswendig gerinnt ſeyn, damit die Luft des Faſſes ausweichen kann.

Ein ſogenannter **trockener Wein** oder Sect (*vino secco*) hat ſchon einen hohen Grad von Entwäſſerung in der Traube erlitten, indem man in warmen Ländern, auf den kanariſchen Inſeln, in Italien, die Trauben ſo lange am Stocke hängen läßt, bis ſie zuſammenſchrumpfen. In Elſaß ahmt man dies nach, indem man die Trauben auf luftigen Kammern eine Zeitlang auf Stroh liegend eintrocknen läßt (**Strohwein**).

Gekochte Weine ſind ſolche, bei denen man den Moſt einſiedet, daß er dicklich wird, dann mit der doppelten Quantität rohen Moſtes verſetzt und gähren läßt. Von dieſer Art iſt der **Malaga**.

Schäumende oder **mouſſirende** Weine ſind in der Weingährung unterbrochen, und dann ſogleich auf ſtarke mit Drath oder Korb umgebene Flaſchen gefüllt, die gut ſchlieſſenden Körke noch verpicht und mit Drath befeſtigt worden. Von dieſer Art iſt der **Champagner**. Es verträgt aber nicht jeder Moſt dieſe Einſperrung.

§. 1421.

Die Gewinnſucht hat nicht ermangelt, ſich auch an dieſem köſtlichen Geſchenke der Natur zu vergreifen, und beſonders gewiſſe koſtbarere und beliebte Weine, Pontak und Burgunder durch Alaun und Heidelbeeren, Franzwein durch geröſteten Zucker, Malaga durch in Zucker geröſtete Mandeln, Roſinen, Muscatwein durch Muscatennüſſe und Blüthen, Champagner durch Johannisbeerenſaft mit vielem Zucker und etwas Pottaſche, Sect durch Rohzucker ꝛc. nachzumachen, ſo daß irgend ein ſchlech-

ſchlechter Wein mit dieſen Zuſätzen, auch wohl mit einer kleinen Quantität des ächten Weines verſetzt, und wo möglich auf ein Faß gelaſſen wird, von welchem ächter Wein derſelben Art ſo eben iſt abgelaſſen worden. Die Zunge eines Weinkenners unterſcheidet ſogleich ſolche unächte geſchmierte Weine. Einige Stoffe, wie Alaun, laſſen ſich auch durch die Chemie leicht entdecken. Die allerabſcheulichſte Verfälſchung des Weines iſt die, in die Fäſſer, welche ſchlechte ſaure Weine enthalten, gröblich zerſtoſſene Bleiglätte zu werfen, und durch den ſüſſen Geſchmack, den der Wein, dieſe auflöſend, nach und nach annimmt, jene Säure zu verſtecken. Das alte Mittel, den Bleigehalt eines Weines zu entdecken, die würtembergiſche Weinprobe, welche nichts anders als eine Auflöſung von Schwefelarſenikkalk iſt, taugt aus dem Grunde nicht, weil ſie auch das Eiſen fället; aber ſehr brauchbar iſt hier die Hahnemann'ſche **Weinprobe**, welche nur mit Schwefelwaſſerſtoff geſchwängertes und etwas Weinſtein enthaltendes Waſſer iſt; dieſes ſchlägt das mindeſte Blei ſogleich braun nieder, das Eiſen hingegen, wenigſtens das wenige, was der Wein von Natur oder zufällig von ins Faß ragenden Nägeln, Ketten, mit denen Fäſſer gereinigt wurden, hat, nicht.

Jo. Zeller docimasia, signa causae et noxae vini lithargyro mangonisati. Tubing. 1797. 4.

Samuel Hahnemann über die Weinprobe auf Eiſen und Blei in **Crell's** Annalen. 1788. I. S. 291.

Schwefelkalk (§. 254.) 2 Drachmen, gereinigter Weinſtein fein gepülvert 7 Drachmen werden in einer ſtarken Flaſche mit einem Pfunde recht kalten deſtillirten Waſſers übergoſſen. Die Flaſche mit einem Glasſtöpſel nicht zu feſt verſtopft, auch nicht heftig geſchüttelt, ſondern an einem kalten

Orte

Orte ſtehend oft umgewandt. Man laſſe ſie dann bis zum andern Tage ruhig ſtehen, und gieſſe die Flüſſigkeit klar in eine andere Flaſche ab. Wenige Tropfen von ihr ſind ſchon hinreichend, das Blei zu zeigen; man gieſſe indeſſen zu 6 Unzen Wein eine halbe Unze der Flüſſigkeit, und man ſuche überdem aus einer gröſſeren Quantität, wo möglich einigen Pfunden, des verdächtigen Weins eine hinlänglich groſſe Quantität Niederſchlag zu bekommen, um ſich durch deſſen Unterſuchung deſto gewiſſer überzeugen zu können, daß er Schwefelwaſſerſtoffblei ſey.

Ueber **Hahnemann's** neuere Weinprobe.

Ueber die Bereitung uneigentlicher Weine aus Aepfeln, Birnen u. ſ. w.

* * *

L'art de ſaire le vin par Mr. J. A. Chaptal. Paris 1807. 8 Ueberſetzt mit Zuſätzen von **Carl Wilh. Böckmann.** Carlsruhe 1808. 8.

Bier.

§. 1422.

Die Bereitung des **Bieres** (§. 980.) iſt bei weitem künſtlicher, als die des Weins. Das Material zu demſelben iſt Getraide, und gemeiniglich **Gerſte**, welche zum Biere vortrefflich taugt, da ſie hingegen ein ſchlechtes Brod giebt.

Waizen giebt zwar ein ſtärkeres Bier, wird aber, ausgenommen zu gewiſſen koſtbaren Bieren, gewöhnlich nicht dazu gebraucht, da er ſeine treffliche Benutzung zum weiſſen Brode hat. **Rocken** (*Secale cereale*), in Franken **Korn** genannt, giebt ein ſchlechtes leicht ſauer werdendes Bier.

§. 1423.

Um das Getraide zur Erzeugung des Bieres fähig zu machen, wird es zu **Malze** gemacht, d. h. durch Befeuchtung in anfangende Keimung verſetzt, wodurch die Colla groſ-

groſſentheils in den Keim herausſchießt, und hingegen der Schleimzucker ſich vermehrt.

Das Getraide wird bei kühler Witterung in kaltem Waſſer (10° — 12° R.) eingeweicht, ſo daß dieſes einige Zoll hoch darüber ſteht und alle 12 Stunden abgelaſſen wird, bis die Körner weich anzufühlen ſind, die Spitzen über dem Nagel ſich biegen und ſich ein wenig öffnen. Dazu dient der **Malzbottig** oder **Quellbottig**, welcher dicht über dem Boden ein Zapfloch zum Ablaſſen des Waſſers hat, das inwendig mit Stroh geſperrt wird, damit keine Körner herausgeſchwemmt werden.

Das ſo eingeweichte Getraide wird in einer kühlen Kammer, deren ſteinerner Boden (**Wachsplatz**) etwas weniges abhängig iſt, erſt in wenige Zoll hohe Schichten ausgebreitet, und wenn es nur noch wenig feucht iſt, in 8 bis 16 Zoll hohe **Beete** aufgehäuft.

Sobald der hervorgeſchoſſene Keim ungefähr zwei Drittheile der Länge des Korns hat, iſt die Keimung durch ſchnelle Austrocknung zu hemmen. Dieſes geſchieht entweder bloß dadurch, daß man das Malz auf ſehr luftigen Böden flach ausbreitet (**Luftmalz**), oder daß man es durch künſtliche Wärme in geheizten Darrſtuben darret (**Darrmalz**). Das Luftmalz giebt ein hellfarbiges kohlenſäurereicheres lieblicheres Bier (**weiß Bier**); das Darrmalz, je nachdem die Darrung gelinder oder ſchärfer war, ein dunkelfarbigeres, minder kohlenſäurehaltiges und minder liebliches Bier (**braun Bier**).

§. 1424.

Aus dem Malze wird, nachdem die Keime ſorgfältig abgeſondert und daſſelbe grob geſchroten worden, zur Ausziehung des Schleimzuckers ein heiſſer Aufguß bereitet, welcher **Würze** heißt. Die Quantität des aufzugieſſenden Waſſers richtet ſich darnach, ob das Bier ſtärker oder ſchwächer werden ſoll. Bei der Abmeſſung iſt auch darauf

zu

zu rechnen, daß bei Ablaſſung der Würze viel Feuchtigkeit im Malze hängen bleibt, und überdem darauf Rückſicht zu nehmen, ob die Würze in der Braupfanne längere oder kürzere Zeit gekocht wird. **Ein Theil Malz** giebt dem Gewichte nach fünf Theile recht **gutes einfaches Bier.** Bei weniger Waſſer **entſtehen** ſtärkere Biere (**Doppelbier**); ja es läßt ſich ein Bier bereiten, welches ſo ſtark iſt, als ſtarker Wein, wie ein gewiſſes **engliſches Bier** (*Ale*).

Dazu dient der **Maiſchbottig**, von länglicht runder Geſtalt, nach Verhältniß der Länge wenig hoch, über dem Boden ein Zapfloch habend.

Zur Erhitzung des Waſſers, nachher auch zum Sieden der Würze, dient der **Braukeſſel**, beſſer die **Braupfanne.**

Am beſten dient zum Bierbrauen ein recht **gutes Quellwaſſer** oder **Brunnenwaſſer**, welches reichlich Kohlenſäure und kohlenſauren Kalk, auſſerdem aber nichts, enthält.

Das Malz iſt anfangs nur mit lauligtem (26° R.), nachher etwas wärmeren (40° R.) u. ſ. w. (60° R.) zu übergieſſen. Endlich iſt das lezte Waſſer, etwa die Hälfte, ſiedheiß, doch ſehr allmälig, nachzugieſſen. Weil aber auf dieſe Weiſe nicht das ganze Waſſer eine Hitze von 80° R. erreicht, und daher zur Ausziehung nicht ſtark genug wirkt, ſo ſind aus einem geſchloſſenen Keſſel, in welchem Waſſer ſiedet, Waſſerdünſte durch hölzerne Röhren in die Würze zu leiten. Dadurch entſteht ein weit beſſeres Bier, als wenn die Würze mit dem Malze in der Braupfanne gekocht wird, wovon allemal ein trübes Bier entſteht, weil dadurch auſſer dem Schleimzucker auch alles Amylum und alle Colla ausgezogen werden.

§. 1425.

Würze, welche gar nicht gekocht worden, giebt ein zu rohes, blähendes Bier. Hingegen iſt es ganz unnöthig, ſie

12

12 Stunden oder noch länger zu ſieden, indem ſo lange gekochte nachher weit weniger Geiſt und Kohlenſäure erzeugt. Es iſt vollkommen hinreichend, die von dem Malze ganz klar abgelaſſene Würze in der Braupfanne 1 Stunde zu ſieden.

§. 1426.

Die nun fertige aber ſiedheiſſe Würze wird (die kälteſte Jahrszeit ausgenommen, am beſten zur Nachtzeit,), um ſchnell zu erkalten, in ein ſehr weites, flaches Gefäß (**Kühlſtock, Schiff**) gelaſſen, welches in einigen Brauereien feſtſtehend gezimmert iſt. Man giebt ihm eine Höhe nur von 2, höchſtens 3 Zoll, und rührt ſie mit hölzernen Krücken fortdauernd hin und her, ſo daß ſie, wenn ſie aus dem Schiffe in die Gährbottiche übergeleitet iſt, eine Temperatur von ungefähr 12° bis 15° R. hat.

§. 1427.

Der Würze wird nun als Gährungsmittel Hefe, am beſten **Oberhefe** (etwa der 60ſte bis 50ſte Theil der Würze) zugeſetzt. Sie geht in Weingährung über und wird dadurch zu Bier. Bei dem Lagerbiere läßt man dieſelbe ſich ganz vollenden, bei dem friſch zu trinkenden unterbricht man ſie, ſobald es nach der Erfahrung geſchehen darf.

Die **Gährbottiche** müſſen viel mehr hoch, als weit ſeyn, damit die Würze der Luft keine groſſe Oberfläche darbiete, und oben für den vielen entſtehenden Schaum bei der Anfüllung hinreichenden Spielraum behalten.

Das **Lagerbier** wird auf **mit Pech** ausgegoſſene, nicht ſo gut auf **geſchwefelte** Fäſſer gefüllt, welche in einem ſehr kühlen Keller liegen müſſen, am beſten in einem ſolchen, der tief in einen Felſen gehauen iſt. Das friſch zu trinkende Bier iſt auf gläſerne Flaſchen zu füllen, die jedoch auch in einen ſehr kühlen Keller zu ſtellen ſind.

§. 1428.

§. 1428.

Das **Darrmalzbier** hat einen ſchlechten Geſchmack, bekommt auch dem Magen nicht wohl, wenn nicht das für das Bier ſo recht geeignete Gewürz, der **Hopfen** (nämlich die Häupter deſſelben, (*Coni Strobili*), zugeſetzt würde. Dieſe enthalten einen ſehr klebrigten bittern und gewürzhaften Stoff, welcher in mäßiger Quantität der Würze zugeſetzt, dem aus ihr entſtehenden Biere eine gewiſſe angenehme Bitterkeit giebt, die bis jetzt noch kein einheimiſches oder ausländiſches Gewächs hat erſetzen können. Er hat überdem den Nutzen, das Sauerwerden zu verhüten.

Soll der Hopfen das Bier recht angenehm bitter machen, ſo muß, wenn die Würze ſchon fertig geſotten iſt, mit der ſiedheiſſen Würze ein Aufguß von ihm bereitet, und dieſer, der in das Schiff hinübergelaſſenen Würze beigemiſcht werden. Durch das gewöhnliche Kochen des Hopfens in der Würze entſteht bei gleicher Quantität zwar gröſſere, aber eine unangenehme, Bitterkeit, und das aromatiſche iſt ganz verſchwunden.

Prof. Herrmann's Maſchine, den Hopfen ſehr fein zu zerzupfen, um weniger zu brauchen.

Da der Hopfen immer in ziemlich hohem Preiſe ſteht, auch nicht ſelten mißräth, ſo erlauben ſich die Bierbrauer, gern andere bittere Vegetabilien, wie den **Bitterklee** (*Menyanthes trifoliata*), **Weidenblätter** (*Salix alba, pentandra, fragilis*, — **Porſt** (*Myrica Gale*) zuzuſetzen.

Davon iſt noch die ſtrafbare Gewohnheit zu unterſcheiden, dem Biere, um es recht berauſchend zu machen, **wilden Rosmarin** (*Ledum paluſtre*), **Bilſenkraut** (*Hyoscyamus niger, albus*), Saamen von **Lolch** (*Lolium temulentum*), **Kokelskörner** (*Menispermum Cocculus*), **Opium** zuzuſetzen.

§. 1429.

§. 1429.

Gutes gehopftes einfaches **Lagerbier** (gemeiniglich **braun Bier**) iſt vollkommen klar, nur ſehr hellbraun, hat feinen Schaum, ſchmeckt angenehm, ſchwach geiſtig und nach Kohlenſäure, mäſſig und lieblich bitter, iſt ohne allen brandigen Geruch und Geſchmack, und beſchwert den Magen, mäſſig genoſſen, nicht, macht auch nicht Kopfſchmerz. Gutes nicht gehopftes einfaches **Flaſchenbier** (gemeiniglich **weiß Bier**) iſt eben ſo klar (ausgenommen im Boden der Flaſchen), meiſt gelblich, giebt im Einſchenken eine Menge Schaum, ſchmeckt ſehr kühlend, ſüßlich und ſtark nach Kohlenſäure. Einige Magen können es nicht vertragen.

* * *

Joh. Chriſt. Simon die Kunſt des Bierbrauens. Dresden 1771. 8. **Franz Andreas Paupie'** die Kunſt des Bierbrauens. 2 Theile 1794. 8. **Odo Staab** Anleitung zu der Kunſt, das Malz und die Biere zu verfertigen. Frankfurt am Main 1802. 8. **Siegm. Friedr. Hermbſtädt** chemiſche Grundſätze der Kunſt, Bier zu brauen. Berlin 1814. 8.

Branntwein.

§. 1430.

Für dieſes Deſtillat dient die ſchon oben (§. 1033.) beſchriebene gerade Deſtillations-Geräthſchaft, die man aber für dieſen Gebrauch in der neueren Zeit verbeſſert hat.

Unglücksfälle haben gelehrt, daß man, zumal bei ſehr großen Blaſen, den Hals derſelben ſehr weit, auch den Eingang in die Kühlröhre weiter als gewöhnlich machen muß.

Da eine niedrigere Säule Flüſſigkeit viel geſchwinder und mit viel weniger Brennmaterial erhitzt werden kann, ſo macht man in neuerer Zeit die Blaſen von großem Queerdurchmeſſer,

meſſer, aber geringer Höhe (**ſchottiſche Blaſen**). Man kann auch einen großen Blaſenboden mit einem kleinen Roſte heizen, wenn nur jener oben bloß mit dem Rande auf= und dadurch hohl liegt.

Das Brandigwerden des Schrots ꝛc. zu verhüten, empfiehlt Wurzer einen aus Eiſendrath dicht geflochtenen Korb, der von dem Boden und den Wänden der Blaſe überall 2 Zoll abſteht.

Hölzerner Bottich ſtatt der Blaſen. Göttling's Almanach 1798. S. 33. (Abb. Taf. VII. Fig. 5.)

Iſt die **Tropfrinne** (§. 1033.) hier ſchädlich oder nützlich? S. Neuenhahn über die Helme der Branntweinblaſen. Erfurt 1795. 8. S. 10. Dagegen Weſtrumb's Bemerkungen §. 14.

§. 1431.

Der beſte Branntwein (**Weinhefengeiſt, rheiniſcher Branntwein**) wird aus Weinhefe von gutem Weine gewonnen, nämlich nicht aus der Hefe ſelbſt, ſondern aus dem Weine, der noch in Menge mit ihr vermengt iſt, da niemals der ganze Wein klar von der Hefe abgelaſſen werden kann. Man kann dieſes Gemeng ohne weiteres in die Blaſe bringen, der Deſtillation übergeben; muß aber mit eben der Vorſicht, wie bei den folgenden Arten, heizen, und nur ſo viel Flüſſigkeit abdeſtilliren, daß noch ein Rückſtand bleibt, um das Brandigwerden der Hefentheile zu verhüten. Nächſt dieſem der aus Weintreſtern (**Franzbranntwein**). Um dieſen zu gewinnen, werden die Weintreſtern nicht zu ſcharf ausgepreßt, welches ohnehin einen ſauern Wein giebt (§. 1417.), dann in Weingährung verſetzt, und ſogleich nach deren Vollendung mit der nöthigen Menge Waſſer auf die Blaſe (wegen des Aufſteigens nur zu geringer Höhe) gebracht. Der **Obſtbranntwein**,

vor=

vorzüglich von Zwetſchgen, welche zu dem Zwecke zerſtampft werden, kann, wenn das Obſt ſehr reif und zuckerreich iſt, an Reinheit und Annehmlichkeit des Geſchmacks dem Franzbranntwein gleich kommen, an Stärke ihn noch übertreffen.

§. 1432.

Die ungeheure Verzehrung des Branntweins im nördlichen Teutſchland und den noch nördlicheren Ländern macht es nöthig, den Branntwein aus Getraide zu bereiten. Da der **Rocken**, oder das vorzugsweiſe ſogenannte **Korn**, weit mehr Geiſt giebt, als die Gerſte, ſo bedient man ſich jener Getraideart, welches gar wohl geſchehen kann, obwohl ſie zum Biere nicht taugt, weil es hier bloß auf das Deſtillat ankommt. **Waizen** giebt noch mehr (37 : 34.), aber iſt in den Nordländern zu theuer.

§. 1433.

Es wird dazu auch geſchroten und nur ein kleiner Theil als Malz (§. 1423.) angewandt. Es mögte aber, wenn man es ganz als Malz anwendete, die gröſſere Stärke und Menge des Geiſtes die Koſten des Malzens leicht erſetzen. Dieſes geſchrotene Korn wird nun mit heiſſem Waſſer eingeweicht, mit der nöthigen Menge (158 : 150) Hefe verſetzt, und ſo der Weingährung übergeben; dann, ſobald dieſe vollendet iſt, als ſogenanntes **Branntweinsgut** auf die Blaſe gebracht.

Der dazu dienende **Maiſchbottich** muß nach jedem Gebrauch auf das ſorgfältigſte mit Sand und ſiedendem Waſſer rein gefegt, und auſſer dem Gebrauche beſtändig in einer luftigen Kammer oben im Hauſe aufbewahrt werden.

Das geſchrotene Getraide wird in dieſem Bottiche anfangs nur mit laulichem 26° R., dann allmälig mit wärmerem Waſſer übergoſſen, dabei muß der Arbeiter mit den Fingern

gern des hineingeſteckten entblößten Arms alle entſtehende Klumpen zerdrücken. Dann wird zur völligen Beweichung nach und nach heiſſes Waſſer hinzugegoſſen und mit hölzernem Rührzeug eingemengt; darauf wieder laues, ſo daß die nöthige Quantität der Flüſſigkeit und durch Abkühlung eine Temperatur von 30° bis 40° R. erreicht wird. Nun wird die nöthige Quantität Hefe (Oberhefe von Braunbier, die am kräftigſten wirket, iſt 1/34 bis 1/30 nöthig) zugeſetzt.

In ſehr warmer Witterung dauert die Weingährung nur 12 bis 24 Stunden, in kühler kann ſie ſich bis zum dritten Tage verlängern. Man muß ihre Vollendung ganz abwarten, ehe man das Gut in die Blaſe bringt; und durch Verſchlieſſung des Maiſchbottichs mit einem gutſchlieſſenden Deckel und Stellung deſſelben an einen kühlen Ort den Uebergang in die ſaure Gährung verhüten.

§. 1434.

In Jahren, in welchen das Getraide ſehr geſucht iſt, auch wohl auſſerdem, wendet man **Kartoffeln** zur Erzeugung des Branntweins an, indem man ſie, am beſten im Waſſerdunſte, kocht und zerreibt, dann, mit dem zwölften Theile Malz und der nöthigen Menge Waſſers gemengt, wie das Korn behandelt.

Auch **gefrorne** Kartoffeln, wenn ſie nur nicht ganz todt gefroren ſind, können dazu angewandt werden.

§. 1435.

Der Korn- und Kartoffel-Branntwein hat, ſo wie er das erſtemal übergeht, gemeiniglich einen, etwas unangenehmen, Nebengeſchmack und Geruch, meiſt wohl von einigem nicht leicht ganz zu vermeidenden Brandigwerden des Guts, bei dem Getraidebranntwein auch von jenem ätheriſchen Oele (§. 899.). Es iſt daher zweckmäßig, die Vorlagen zu wechſeln, indem doch gemeiniglich nur die

zulezt übergehende Quantität brandig wird. Vor dem ätheriſchen Oele kann dieſes Mittel nicht ſichern, da dieſes auch ſchon bei den erſten Quantitäten übergehen kann. Daher wird dieſer Branntwein (**Läuter, Lutter**) durch eine zweite Deſtillation aus einer kleineren Blaſe geläutert, die jedoch ohne Zuſatz von ausgeglühtem Kohlenſtaub (§. 830.) ihren Zweck nicht ganz erreichen wird.

§. 1436.

Noch gar vielerlei ſchleimzuckerhaltige Vegetabilien können auf Branntwein benutzt werden. Beſonders merkwürdig iſt noch der **Arrak** aus Reis, der **Rum** oder **Taſſia** aus Melaſſe.

§. 1436. b.

Auch aus **Milch**, insbeſondere aus **Pferdemilch**, welche höchſt reich an Milchzucker iſt, läßt ſich ein Branntwein bereiten, indem man ſie friſch rüttelt und ſchlägt, in gelinde Wärme ſtellt und dann zu rechter Zeit deſtillirt.

Einen ſolchen bereiten die Tataren (Ariki). Pallas Reiſe durch das ruſſiſche Reich. 1. S. 315. Daß auch aus **Kühmilch** ein Branntwein bereitet werden könne, haben neuere Verſuche gelehrt. Nic. Oseretskowsky (*de spiritu ardente ex lacte bubulo. Arg.* 1780. 4.).

§. 1437.

Die Gewinnung eines guten geiſtreichen angenehm riechenden und höchſt klaren Branntweins hängt, auſſer ſehr ſorgfältiger Regierung des Feuers, von einem recht gutem Waſſer, das nur Kohlenſäure und kohlenſauren Kalk enthält, von organiſchen Theilchen aber völlig frei iſt; überdem von der genaueſten Reinlichkeit aller Gefäße ab.

* * *

Joh. Fried. Weſtrumb's Bemerkungen, die Kunſt des Branntweinbrennens betreffend, 2. Ausg. Hannover 1796. 8.

8. Ferdinand Wurzer Bemerkungen über den Branntwein. Köln 1804. 8. C. Chr. Adolph Neuenhahn die Branntweinbrennerei nach theor. und pract. Grundſätzen. 2. Ausg. Leipzig 1804. 8.

Eſſig.

§. 1438.

Eſſig zu bereiten, werden Flüſſigkeiten, welche die Weingährung überſtanden haben, in offnen Gefäßen der Luft und zugleich einer höheren Temperatur von 20° R., und darüber, ausgeſetzt. Der entſtandene Weingeiſt verwandelt ſich ſelbſt durch den Sauerſtoff der Luft in Eſſig, oft aber ſind die dazu angewandten Flüſſigkeiten ſo arm an Weingeiſt, daß der meiſte Eſſig aus der reichlich vorhandenen Weinſteinſäure und andern Säuren entſteht.

Zur höheren Temperatur dienen Eſſigkammern, welche entweder durch die Sonnenſtrahlen oder durch Ofenhitze gewärmt werden. Zur Beförderung der Eſſiggährung, doch eigentlich nur bei Biereſſig, dient ſogenannte **Eſſigmutter** oder **Eſſighefe**, auch recht ſaures ſchwarzes Brod oder Sauerteig mit heiſſem Eſſig befeuchtet.

Sobald die Eſſiggährung vollendet iſt, muß der Eſſig von ſeiner Hefe klar abgelaſſen und auf reine Fäſſer gefüllt werden.

§. 1439.

Der beſte **Weineſſig** wird aus ſolchem **Moſte** bereitet, der, in einem ſchlechten Weinjahre (§. 1416.) gewachſen, zu gutem Weine nicht taugt, doch noch gut genug iſt, um einen guten Eſſig zu geben. Auſſerdem bereitet man Eſſig aus **Weintreſtern**, indem man den noch darin rückſtändigen Saft bei ſehr guten Weinjahren vortheilhafter auf Branntwein, bei minder guten Weinjahren auf Eſſig benutzt, ſo daß man ſie mit hinlänglichem warmen Waſſer

übergießt, u. ſ. w. Aus Obſte, das jedoch zu gutem Eſſige reif ſeyn muß, läßt ſich ein dem Weineſſig faſt gleichkommender Eſſig (Obſteſſig) bereiten, wenn man das Obſt nach §. 1431. behandelt und dann aus der Weingährung in die Eſſiggährung übergehen läßt.

Boerhaave's zweckmäßige Methode, den Eingang des Sauerſtoffs aus der Luft zu vermehren. Elementa Chemiae II. Proc. 50. p. 180.

§. 1440.

Biereſſig oder **Getraideeſſig** wird aus Würze bereitet, indem man dieſe nach §. 1438. und 1427. behandelt.

Auch ſauergewordenes Weißbier kann auf Eſſig benutzt werden; er wird aber niemals ſo gut als der geradezu aus Würze bereitete; daſſelbe gilt von ſauer und kahnig gewordenem Wein.

Von andern Arten Eſſig.

§. 1441.

Eſſig lange, z. E. auf Seereiſen, zu erhalten, laſſe man ihn in einem großen kupfernen wohl verzinnten Keſſel raſch aufſieden, fülle ihn noch warm auf Flaſchen, ſtelle dieſe in einen Waſſer enthaltenden Keſſel, ſo daß die Hälſe aus dem Waſſerſpiegel herausragen, laſſe das Waſſer eine Weile ſieden und verſchlieſſe dann die Flaſchen.

Scheele in Crell's chem. Journ. 2. S. 348.

§. 1442.

Schlechter Eſſig wird oft mit **Schwefelſäure** verfälſcht. Eſſigſaure Schwererde macht in ſolchem Eſſige einen Niederſchlag; man darf indeſſen von einem Eſſige, in welchem ein ſolcher Niederſchlag ſich zeigt, nicht ſogleich mit Gewißheit behaupten, daß er Schwefelſäure habe, weil ein ähnlicher Niederſchlag auch von der Weinſteinſäure ent=

entſteht; ſondern man muß den ausgewaſchenen Niederſchlag, mit dem ſechsten Theil ſeines Gewichts Kohlenſtaub vermengt, glühen, um zu ſehen, ob daraus **Schwefelbaryt** entſteht (§. 259.).

* * *

Demachy Kunſt des Eſſigfabrikanten, überſetzt mit Zuſätzen und Bemerkungen von **Hahnemann**. Leipzig 1787. 8.

Brod.

§. 1443.

Das **Brod** wird in der Regel nur aus **Waizen** (*Triticum aestivum, hibernum*) und **Rocken** oder **Korn** (*Secale cereale*) bereitet. Das **Waizenbrod** oder **Weißbrod** wird als Teig aus dem Mehle ſelbſt, der nöthigen Menge Waſſer und der nöthigen Menge Salz, auſſerdem noch weſentlich mit ſeinem Gährungsmittel, der **Weißbierhefe**, am beſten Oberhefe, gemengt; die ganze Maſſe muß aber zu Anfange beinahe flüſſig zuſammengerührt ſeyn, damit alles höchſt genau vermengt, Salz und Schleimzucker der Hefe in dem Waſſer aufgelöſt werden können, auch muß das zum Einrühren dienende Waſſer warm (26° R.) ſeyn, um die Gährung zu befördern. Nach und nach wird mehr, nicht zu kaltes, Mehl beigemengt, bis das Ganze ein weicher doch ziemlich ſteifer Teig iſt. Dieſer wird mit den Händen fleiſſig geknetet, zuſammengeſchlagen, wieder geknetet, wieder zuſammengeſchlagen u. ſ. w., um alles recht genau zu vermengen und zugleich recht viele Luft einzufangen, welches zur Auflockerung viel beiträgt. Der zu Broden geformte Teig geht in der warmen Backſtube bald in Weingährung über, ſo daß er von der Entbindung des kohlenſauren Gaſes hoch aufſchwillt. Wie das geſchieht, muß er, ehe er wieder ſinken kann, gebacken,

d. h.

d. h. in dem mäßig geheizten Backofen ſcharf ausgetrocknet werden.

Für den Wohlgeſchmack werden demſelben Teige mehr oder weniger Milch, Zucker, Butter, Eidotter, Zimmet u. ſ. w. zugeſetzt. Aber auſſerdem ſind ſowohl dieſe Backwerke als das Weißbrod nach der Feinheit des Mehles verſchieden.

§. 1444.

Das **Rockenbrod** oder **Schwarzbrod** erhält bei der Zurichtung des Teiges, neben der nöthigen Menge Waſſer und Salz, als Gährungsmittel **Sauerteig**, d. h. Teig von derſelben Art von einem vorigen Gebäck, welcher ſchon ganz in ſaure Gährung übergegangen iſt. Die Behandlung iſt übrigens dieſelbe als bei dem Weißbrode, ausgenommen, daß man den Teig aus der Weingährung mehr oder weniger in anfangende ſaure Gährung übergehen läßt, welches, ſo wie es bei dem Weißbrode eine ſehr unangenehme Wirkung haben würde, dieſem Brode den ſo äuſſerſt angenehmen ſauern Geſchmack und Geruch giebt.

Dieſes Brod iſt gar ſehr verſchieden in heller oder dunkler Farbe, Grobheit der Theile, Säure, je nachdem man es bloß aus dem feinſten Rockenmehle gebacken, oder auch das Gröbere, ja wohl gar die Kleie, zugefügt hat; je nachdem das Ganze feiner oder gröber gemahlen oder gar nur geſchroten iſt, je nachdem man ſaureren Sauerteig zuſetzt und den ganzen Teig in die ſaure Gährung übergehen läßt.

II. Mittel, die ſaure Gährung und Fäulniß zu verhüten und zu hemmen.

§. 1445.

Die Mittel, ſaure **Gährungen** und **Fäulniß** zu verhüten und zu hemmen, wirken entweder ſo, daß ſie eine der Bedingungen dieſer Entmiſchung aufheben, wenigſtens

ſchwä-

ſchwächen; oder ſo, daß ſie die Miſchung des gegebenen Körpers ändern und ihn dadurch zur Fäulniß oder zur ſauren Gährung unfähig machen.

1) Die **Kälte** wirkt auf die erſte Weiſe in Rückſicht auf die Beförderung jener Entmiſchungen durch die Wärme. Wein, Bier, Obſt werden in tiefen kühlen Kellern gut erhalten; für die Aufbewahrung des Fleiſches im Sommer dienen die Eisgruben.

2) **Austrocknung** wirkt auf die erſte Weiſe, indem ſie das nöthige Waſſer entzieht, daher wird Obſt zur Aufbewahrung in Darröfen gedarret; anatomiſche Präparate werden in luftigen Kammern zum Austrocknen aufgehangen.

3) **Abhaltung der Luft** wirkt auf die erſte Weiſe. Hieher gehört das Ueberſtreichen getrockneter anatomiſcher Präparate mit Firniſſe, desgleichen der Eier, das Uebergieſſen des eingemachten Obſtes mit Böden von Wachs.

4) Die **vegetabiliſchen Säuren** wirken auf die zweite Art. So bewahrt man beſonders Fleiſch lange in **Eſſig** auf. Der **Gerbeſtoff**, welcher auch als eine Säure zu betrachten iſt, hindert die Fäulniß des Leders.

5) **Neutralſalze** können theils durch Entziehung des Waſſers wirken, theils durch Aenderung der Miſchung. Eines der wirkſamſten und für die Speiſen in Rückſicht des Geſchmacks, faſt das einzige anwendbare, iſt das **Kochſalz**. Eingeſalzenes, d. h. mit Kochſalz geſchichtetes und in Fäſſern wohl verwahrtes, Fleiſch hält ſich mehrere Jahre, freilich mit Aenderung des friſchen Geſchmacks. **Salpeter** iſt faſt noch wirkſamer und giebt zugleich dem Fleiſche eine angenehme Röthe; man darf jedoch wegen ſeines Geſchmacks dem Kochſalze nur ungefähr den zwanzigſten Theil beimengen. Das eingeſalzene Fleiſch wird oft nachher der Wirkung des

6) **Holzrauchs** übergeben, welcher, ins innere eindringend, die Miſchung des Fleiſches abändert und ihm dadurch einen ſehr

ſehr angenehmen Geſchmack giebt. Auſſerdem erhält das Fleiſch in den Rauchkammern eine trockne luftabhaltende Rinde.

7) **Weingeiſt**, deſſen man ſich beſonders bedient, weiche anatomiſche Präparate und andere weiche Naturalien aufzubewahren, wirkt durch Aenderung der Miſchung. Für Präparate, die von größerem Werth ſind, muß man nicht gemeinen Branntwein nehmen, ſondern rectificirten Weingeiſt, und dieſen nach Verſchiedenheit des Präparats mit mehr oder weniger deſtillirtem Waſſer verdünnen.

8) **Holzkohlenſtaub** von ausgeglühten Kohlen iſt auf die zweite Weiſe wider die Fäulniß äuſſerſt wirkſam, ſo daß Fleiſch, das ſchon angefangen hat zu ſtinken, in denſelben gelegt, ſeinen Geſtank wieder verliert.

9) **Zucker**, trockner, kann, auſſer Aenderung der Miſchung, auch durch Entziehung des Waſſers die ſaure Gährung verhüten, ſo bei den Conſerven der Apotheker. Gemeiniglich aber werden Obſtfrüchte, um vor der ſauren Gährung beſchützt zu werden, mit eingemengten Auflöſungen von Zucker gekocht und ſo aufbewahrt.

10) **Harze**, gepülvert, halten die Fäulniß des Fleiſches, das mit ihnen umgeben wird, auf die zweite Weiſe ab. Ihre Hauptanwendung aber iſt, wie es bei den Egyptern der Fall war, das Fleiſch der Leichname mit geſchmolzenen Harz zu übergieſſen, wodurch zugleich die Luft abgehalten wird.

Neuntes Kapitel.

Farbenchemie.

§. 1446.

Dieſes Kapitel der chemiſchen Kunſt, welches die Farben der Körper zum Gegenſtande hat, zerfällt in zwei Hauptttheile, wovon der erſte von der Bereitung der Farben, der andere von der Tilgung der Farben handelt.

I. Be-

I. Bereitung der Farben.

A) Bereitung der Pigmente.

§. 1447.

So wie bei allen chemiſchen Verrichtungen die **Reinheit** (§. 1008.) ein Haupterforderniß iſt, ſo gilt dieſes insbeſondere bei der Bereitung der Pigmente. Man muß daher die zweckdienlichſten Mittel anwenden, um jede Beimiſchung eines fremden Körpers, der nicht weſentlich zur Farbe ſelbſt gehört, zu verhüten.

§. 1448.

Viele Pigmente (§. 908.) ſind ſchon in gewiſſen Körpern enthalten, und dürfen nur durch ein Auflöſungsmittel ausgezogen werden, andere ſind Producte der chemiſchen Kunſt. Durch Auflöſung eines Pigments im Waſſer oder einer andern Flüſſigkeit, entſteht eine **Farbenbrühe.**

Je nachdem das Pigment leicht- oder ſchwerauflöslich im Waſſer ꝛc. iſt, wird die Flüſſigkeit kalt oder heiß auf den, das Pigment enthaltenden, Körper aufgegoſſen, oder auch wohl längere Zeit über demſelben geſotten.

Für gewiſſe Pigmente muß man deſtillirtes oder reinlich aufgeſammeltes Regenwaſſer nehmen, indem ſchon der kleine Gehalt an Kalk ꝛc. des gewöhnlichen Quellwaſſers eine Veränderung der Farbe hervorbringen kann.

§. 1449.

Um die Pigmente aus den Farbenbrühen zu gewinnen, ſchlägt man ſie durch zweckmäßige Fällungsmittel (§. 1026.) nieder; einige fallen indeſſen ſchon durch die einwirkende Luft, oder auch, wenn ſie heiß ausgezogen worden ſind, während der Abkühlung nieder. Es gilt hier übrigens daſſelbe, was §. 1026. von der Niederſchlagung geſagt worden.

§. 1450.

Die Pigmente werden, um ſie zum Malen und Tünchen auf Holz, Leinwand, Papier, Porcelan ꝛc. gebrauchen zu können, entweder mit Oel (Oelfarbe) oder mit Waſſer (Waſſerfarbe) gemengt. Den lezteren ſetzt man gewöhnlich, damit die Pigmente ſich genauer mit dem Waſſer vermengen und beſſer auf der Unterlage haften, bei Arbeiten im Großen thieriſchen Leim (§. 919.), bei Arbeiten im Kleinen, Gummi (§. 872.) zu.

Cadet-de-Vaux empfiehlt den Erdäpfelſchleim zum Anmachen der Farben. Schweig. Journ. für Ch. und Phyſ. XI. 3. S. 357.

Körperfarben.

§. 1451.

Unter Körperfarben verſteht man Pigmente, welche im Waſſer und Oel unauflöslich ſind, mit dieſem oder jenem aber vermengt, auf eine Fläche getragen, dieſelbe als eine undurchſichtige Rinde bedecken.

§. 1452.

Weiſſe Körperfarben.

1) **Kreite** (*Creta*), natürliche kohlenſaure Kalkerde. Sie muß ſchön weiß, derb, aber ſo mürbe ſeyn, daß ſie auf Holz leicht abfärbt. Ihre Reinheit erkennt man daran, daß ſie ſich in reiner Salzſäure ganz auflöſe, ohne Kieſelſteinchen oder Gyps zurückzulaſſen, aus ihrer Auflöſung weder ätzendes Ammonium Thonerde ꝛc., noch Silberſalpeter Kochſalz niederſchlage. Die Kreite iſt bloß für Leimfarbe brauchbar, im Oel verliert ſie ihre Weiſſe. 2) **Bleiweiß** (§. 1378.), das gebräuchlichſte Pigment für Oel- und Waſſerfarbe; noch brauchbarer als dieſes iſt 3) **Spaniſches Weiß** oder **Wismuthweiß** (§. 1406.), ſo wie auch das **Zinkweiß** (§. 1399.).

§. 1453.

§. 1453.

Rothe Körperfarben.

1) **Zinnober** (§. 1351.) iſt als Waſſer- und Oelfarbe brauchbar. Derſelbe erhält einen vorzüglich ſchönen Glanz, wenn er 3—4 Wochen mit der 4fachen Quantität deſtillirtem Waſſer in einem leicht bedeckten porcelanenen Gefäße geſtanden hat. 2) **Mennig** (§. 1376.) ebenfalls. Im Handel kommt er neuerdings vorzüglich rein unter dem Namen **Pariſer Roth** vor. 3) **Rothe Kreite, Röthel,** ein ſpröder feinkörnigter Eiſenthon, der zwar in Stiften zum Zeichnen, aber nicht zur Malerei brauchbar iſt.

§. 1454.

Gelbe Körperfarben.

1) **Operment** (Schwefelarſenik §. 1414.) iſt als Waſſer- und Oelfarbe zu gebrauchen, kann aber nicht mit Bleiweiß vermengt werden, weil dieſes durch den Schwefel von jenem geſchwärzt wird. 2) **Neapelgelb** oder **Caſſeler Gelb** (§. 1378.) dient zu allen Arten der Malerei. 3) **Ocher** (§. 608.) iſt zu Waſſer- und Oelfarbe brauchbar, auch auf Kalk. 4) **Muſivgold** (§. 1372.), 5) **Orlean** (§. 911.), 6) **Orangegelb** bereitet man nach Lampadius Vorſchrift, wenn man 8 Th. gepülverten Schwerſpath mit 1 Th. feinem Kohlenſtaub vermengt, 2 Stunden lang in einem Schmelztiegel einer ſtarken Rothglühehitze ausſetzt, nach der Erkaltung das ſchwarzgraue Pulver mit 2 Th. fein zerſtoſſenem rohen Spießglanz gehörig vermengt, in einem glaſirten irdenen Topf mit 32 Th. Waſſer 1/2 Stunde lang aufkocht und noch mit 48 Th. kochenden Waſſers verdünnt, hierauf durch einen leinenen Spitzbeutel ſeihet und mit Eſſigſäure niederſchlägt. Der gehörig ausgewaſchene und getrocknete Niederſchlag iſt zur Oel- und Waſſerfarbe brauchbar.

§. 1455.

Grüne Körperfarben.

1) **Grünſpan,** oder eſſigſaures (auch ſalzſaures) Kupfergrün

grün (§. 1364.) iſt bloß zum Anſtreichen mit Oel tauglich. 2) **Braunſchweigiſches Grün**, welches aus, mit Salmiakauflöſung oder Harn übergegoſſenen Kupferſpänen, bereitet wird, kann zur Oel- und Waſſerfarbe benutzt werden: in Zimmern taugt es jedoch bloß als erſtere. 3) **Kobaltgrün**, Rinmann's Grün (§. 1404. b.).

§. 1456.

Blaue Körperfarben.

1) **Ultramarin** iſt geglüheter, fein zerriebener und geſchlemmter Laſurſtein (*Lapis Lazuli*). Dieſer iſt die koſtbarſte in Waſſer und Oel brauchbare Farbe. Thenard bereitet eine dieſem gleichkommende ſchöne blaue Farbe aus reiner Thonerde und phosphorſaurem (auch arſenikſaurem) Kobalt, indem er beide eine zeitlang in einem Schmelztiegel in Rothglühehitze erhält. S. Hermbſtädts Bulletin des Neueſten u. Wiſſenswürdigſten ꝛc. I. 2. S. 161. 2) **Bergblau** iſt ein natürliches Kupferoxyd. 3) **Indigo** (§. 909.).

§. 1457.

Braune Körperfarben.

1) **Kölniſches Braun** iſt eine dunkelbraune Erde, giebt auf Kalk das ſchönſte Braun. 2) **Aſphalt**, eine Art Erdharz, als Oelfarbe das ſchönſte und dauerhafteſte Braun.

§. 1458.

Schwarze Körperfarben.

1) **Schwarze Kreite**, ein ſchwarzer eiſenhaltiger Thon. 2) **Plumbago** (§. 637.). Der Gebrauch beider zum Zeichnen iſt bekannt. 3) Gebranntes (eigentlich in einem feuerfeſten, bedeckten Gefäße verkohltes) **Elfenbein**, eignet ſich vortrefflich zur Oelfarbe, jedoch muß es mit einem leicht trocknenden, vorher mit Bleiglätte geſottenen, Oele angemengt werden; zur Waſſerfarbe iſt es nicht wohl brauchbar. 4) **Weinrebenſchwarz** wird aus, im Frühjahr abgeſchnittenen, Weinreben, die man verkohlt, bereitet; es giebt ein in Oel und Waſſer, auch auf Kalk brauchbares Schwarz.

Noch

* * *

Noch mehrere Körperfarben ſ. in der Encyklop. XVI. §. 1531. bis §. 1538. und Lampadius Experim. über die techn. Chem. Götting. 1815. S. 68—93.

Schmelzfarben.

§. 1459.

Zu den Schmelzfarben ſind ſolche Körperfarben zu wählen, welche, ohne ihre Farbe zu verlieren, ein heftiges Feuer aushalten können. Man gebraucht ſie zu Gemälden und Inſchriften auf Porcelan und Email ꝛc.

Lackfarben.

§. 1460.

Unter Lackfarbe oder Lack verſteht man eine Verbindung einer eben gefälleten höchſt fein zertheilten Erde (oder weiſſes Metalloxyd) mit einem Pigmente.

Vorzüglich brauchbar iſt hiezu die eben aus Alaun durch Kali gefällete Thonerde, welche der Farbenbrühe (§. 1448.) zugeſetzt, das Pigment an ſich zieht und damit niederfällt. Damit ſich nicht feſte Theile aus dem farbigten Körper mit der Farbenbrühe mengen, thut man wohl, ihn gepülvert in einen Beutel von dichter Leinwand einzuſchließen und dieſen zugebunden in das Waſſer zu hängen. Der niedergefallene Lack iſt dann, nachdem die darüberſtehende Lauge klar abgegoſſen worden, mit deſtillirtem Waſſer gehörig auszuwaſchen und zu trocknen.

§. 1461.

Rothe Lackfarben.

a) **Aus Cochenille** (*Coccionella* §. 925.). Man zerſetze eine ſiedende klar durchgeſeihete Auflöſung von 2 Th. Alaun in 32 Th. Waſſer, durch eine ebenfalls heiſſe durchgeſeihete Auflöſung von 4 Th. gereinigter Pottaſche, und menge 1/8 Th. in etwas heiſſem Waſſer eingerührtes Amylum

(§. 875.)

(§. 875.) darunter. Hierauf hänge man 1 Th. fein zerriebener Cochenille, in einen Beutel von reiner weiſſer Leinwand eingewickelt, hinein, nehme das Gefäß vom Feuer und drücke den Beutel wiederholt bis die Lauge ſtark gefärbt und zur lauen Wärme abgekühlt iſt. Nachdem der Beutel herausgenommen und ein kleines Stück Alaun hineingerührt worden, gieſſe man von Zeit zu Zeit ein wenig von der Brühe zur Probe heraus: ſetzt ſich ein rother Bodenſatz ab, ſo nehme man mit einem zinnernen Löffel den Alaun heraus und laſſe das Gefäß über Nacht ruhig ſtehen. Am andern Tage waſche man den Bodenſatz hinlänglich mit kaltem Waſſer aus und trockne ihn auf Glasplatten. Dieſer Lack hat eine ſchön rothe und dauerhafte, für Waſſer und Oel brauchbare Farbe.

2) Aus **Fernambuk**. Lampadius ſetzt einem geſättigten Fernambukabſud Spießglanzbutter (ſalzſaures Spießglanz) zu, wodurch ein bläuligrother Niederſchlag entſteht, der ausgewaſchen und gelinde getrocknet, eine der ſchönſten Lackfarben giebt. Violett wird der Niederſchlag, wenn man dem Fernambukabſud, worin Alaun aufgelöſt iſt, gereinigte Pottaſche zuſetzt. Auch aus Krapp kann man eine angenehme rothe Lackfarbe bereiten.

§. 1462.

Gelbe Lackfarben.

1) Aus **Franzbeeren** (*Rhamnus infectorius*). Man zerquetſcht Franzbeeren, ohne die darin befindlichen Körner zu zermalmen, und behandelt ſie dann wie die Cochenille (§. 1461.). In Oel iſt dieſer Lack einer der beſten. 2) Aus getrocknetem **Birkenlaub**, ſo wie auch aus der **Curcumawurzel**. In einer ſtarken ſiedheiſſen Farbenbrühe löſe man Alaun auf und ſchlage mit gereinigter Pottaſche die Thonerde nieder.

§. 1463.

Grüne Lackfarben.

1) Aus **Kupferoxyd**. Dieſes wird bis zur Sättigung in Schei-

Scheidewaſſer aufgelöſt und aus der klar durchgeſeiheten Auflöſung mit gereinigter Pottaſche niedergeſchlagen.

§. 1464.

Blaue Lackfarben.

1) Aus **Indigo**. Man löſe Indigo mit entwäſſerter Schwefelſäure zu einer dicklichen Maſſe auf und gieße nach und nach ſo viel deſtillirtes Waſſer zu, daß die Maſſe die Dicklichkeit von Honig hat, zerreibe ſie auf einem gläſernen Reibſteine und verdünne ſie mit noch mehr, daß ſie ſo flüſſig wie Tinte wird. Mit einer klaren Auflöſung gereinigter Pottaſche ſchlägt man dann aus ihr in einem Glaſe den blauen Lack nieder. Er iſt das dunkelſte Pigment dieſer Art und iſt vorzüglich dauerhaft in Oel, doch auch in Waſſer. 2) Aus **Berlinerblau** (§. 823.); giebt aber kein ſo dauerhaftes Blau, als Indigo.

§. 1465.

Braune Lackfarbe.

Blauſaures Kupferoxyd giebt ein ſchön reines in Waſſer und Oel brauchbares Pigment.

§. 1466.

Schwarze Lackfarbe.

Aus **Eiſenvitriol** und **Galläpfeln**. Zu einem heiſſen Aufguß von gröblich zerſtoſſenen Galläpfeln (zu 1 Th. 8 Th. Waſſer) ſetzt man eine Eiſenvitriol-Auflöſung, bis das Gemeng völlig ſchwarz iſt. Der niedergefallene Bodenſatz (§. 862.) iſt das ſchönſte ſchwarze Pigment, das in Oel ſelbſt das Elfenbeinſchwarz übertrifft.

Carmine.

§. 1467.

Unter Carmin verſtand man ehemals nur die aus Cochenille bereitete feine Lackfarbe; nachher hat man aber die Benennung auch auf andere äuſſerſt feine Lackfarben übertragen.

§. 1468.

Rother oder eigentlicher Carmin wird aus der Cochenille bereitet. Da das Verfahren ſehr geheim gehalten wird, ſo findet man ſehr viele, größtentheils widerſprechende, Vorſchriften hierüber.

Lampadius lehrt ihn mit dem beſten Erfolg auf folgende Art bereiten: Man koche 1 Unze Cochenillpulver mit 4 Pf. deſtill. Waſſer 5 Minuten lang in einem zinnernen Keſſel und ſeihe die Flüſſigkeit durch Druckpapier. Hierauf gieße man zuerſt 30 Gran im Waſſer aufgelöſeten römiſchen Alaun hinein, dann 60 Tropfen Zinnauflöſung (§. 1370.), und nachher unter fleißigem Umrühren 30 Gr. wäſſerige ganz reine Natrumauflöſung. Nach einigen Tagen hat ſich Carmin niedergeſchlagen, welcher ausgewaſchen und auf dem Filtro geſammelt wird. Die abgegoſſene Flüſſigkeit kann noch auf Carminlack benutzt werden.

§. 1469.

Blauer Carmin.

1) Aus Molybdaena (Richter's blauer Carmin). 1 Th. zerriebenes Molybdaen und 3 Th. Salpeter verpufft man nach und nach in einem rothglühenden heſſiſchen Tiegel, und weicht den Rückſtand mit heiſſem Waſſer auf. Die geſeihete Flüſſigkeit zerlegt man durch eine geſättigte, in der Kälte bereitete Zinnauflöſung, wobei ſich der blaue Carmin als blaues molybdaenſaures Zinn niederſchlägt, den man auswäſcht und trocknet.

Paſtellfarben.

§. 1470.

Paſtellfarben ſind trockne, in kleine Stifte geformte Pigmente, womit man ohne Waſſer, Oel ꝛc. auf Papier, Pergament, malt.

Man gebraucht hiezu die Körperfarben mit Einſchluß der Lackfarben und Carmine, und ſetzt, um die blaſſeren Nüancen

jeder

jeder Farbe hervorzubringen, Bleiweiß oder Gyps zu. Die fein zerriebenen Pigmente werden mit einem Bindemittel, wozu am beſten in ſiedendem Waſſer klar aufgelöſtes völlig reines *Gummi Tragacanthae* dient, zu einem Teige angemacht und in der flachen Hand oder in hohlen kylindriſchen Formen zu Stiften gebildet.

Saftfarben.

§. 1471.

Saftfarben ſind im Waſſer vollkommen auflösliche Pigmente, welche auf eine Fläche getragen, den Grund derſelben durchſcheinen laſſen. Sie ſind theils vegetabiliſche, theils thieriſche Säfte oder Abſude, und laſſen ſich in gelinder Wärme abgedampft, feſt und trocken darſtellen.

Man hat bei ihrer Bereitung vorzüglich darauf zu achten, daß ſie eine lebhafte Farbe behalten, dabei aber gut trocknen und nicht klebrig bleiben. Hoffmann empfiehlt zu dieſen Pigmenten das abgedampfte Extract von Luftmalz, welches bei allen ſehr brauchbar iſt und die Farbe ungeändert läßt.

Das Abdampfen, ſowohl der Saftfarben als dieſes Extractes muß ſehr vorſichtig bei gelinder Wärme geſchehen, damit ſie keine Zerſetzung erleiden.

§. 1472.

Rothe Saftfarben.

Aus **Cochenille**. 1 Th. gepülverte Cochenille wird mit 32 Th. Waſſer in einem zinnernen Gefäße gekocht und die Farbe des Abſuds durch Zinnauflöſung etwas erhöht, hierauf 1 Th. arabiſches Gummi in der Farbenbrühe aufgelöſet und dieſelbe bis beinahe zur Trockne abgedunſtet.

§. 1473.

Gelbe Saftfarben.

Aus **Franzbeeren** (§. 1462.). Sie werden unzerquetſcht mit

Alaun und Weinſtein gekocht; nimmt man ſtatt dieſer beiden Kali, ſo wird die Farbe dunkelgelb.

§. 1474.

Grüne Saftfarben.

1) **Blaſengrün.** Man kocht die Beeren des **Kreuzdorns** (*Rhamnus catharticus*) mit einer Alaunauflöſung. 2) **Liliengrün.** Der Saft aus den Schwerdlilien wird mit einer geſättigten warmen Auflöſung von Alaun verſetzt, dann einige Tage ſich ſelbſt überlaſſen, worauf er ſchön grün wird.

§. 1475.

Blaue Saftfarben.

Aus den blauen **Kornblumen.** Die getrockneten dunkler gefärbten Blümchen werden mit einer Auflöſung von arabiſchem Gummi befeuchtet, zwiſchen Papier mit Gewichten gepreßt und nach ein Paar Tagen mit Zuſatz von ſehr wenigem Alaun und etwas reinem Waſſer zerrieben. Die durchgeſeihete Flüſſigkeit gelinde abgedampft, giebt eine ſehr ſchöne blaue Saftfarbe.

§. 1476.

Braune Saftfarben.

Aus **Franzbeeren** (§. 1473.) mit Kali.

Tuſche.

§. 1477.

Im engeren Sinne des Worts verſteht man unter **Tuſche** das feſte und ſpröde, auf dem Bruche ſehr feine und glatte, in länglicht viereckigte Stangen geformte, ſchwarze Pigment, welches am beſten in China verfertigt wird. Im weiteren Sinne belegt man auch Pigmente von anderen Farben, welche dieſe Eigenſchaften beſitzen, mit dieſem Namen. Sie iſt im Waſſer auflöslich oder doch ſehr genau damit vermengbar, daher reibt man bei dem

dem Gebrauche in einem Schälchen mit demſelben, ſo viel man nöthig hat, davon ab.

Nach Dartrecolles bereiten die Chineſen ihre Tuſche aus Obſtkernen, die ſie in verſchloſſenen Gefäßen bis zur Verkohlung glühen. S. Hermbſtädt's Büll. d. Neueſt. und Wiſſensw. ꝛc. I. 3. S. 275.

Die anderen Arten Tuſche werden theils aus Saft-, theils aus Körperfarben mit Tragacanthſchleim vermengt, bereitet.

Mit der Zubereitung der Tuſche kommt im weſentlichen die der Muſchelfarben ganz überein. Dieſe ſind nämlich zum Gebrauche in Muſchelſchalen aufbewahrte Pigmente, welche die innere Fläche derſelben wie eine Rinde überziehen.

* *
*

C. F. A. Hochheimer chem. Farbenlehre ꝛc. 2 Th. Leipzig 1792—94. 8. J. L. Hoffmann Farbenkunde ꝛc. Erlangen 1798. 8.

Tinten.

§. 1478.

Unter dieſem Namen verſteht man eine wäſſrige zum Schreiben brauchbare Flüſſigkeit. Die eigentlichen Tinten enthalten ein Pigment, entweder aufgelöſet oder ſehr fein zertheilt eingemengt, und etwas Gummi.

Die gebräuchlichſte iſt die **ſchwarze Tinte** (*Atramentum*), welche aus gallusſaurem Eiſenoxyde (§. 862.), Gummi und Waſſer beſteht.

Verſchiedene Vorſchriften zur Bereitung dieſer Tinte und mehrerer von anderen Farben, ſ. in der Encyklop. XVI. §. 1568—1569. b.

Eine unverlöſchbare Tinte, die auch nicht durch Radiken hinwegſchaffet werden kann, beſchreibt William Close. (Nicholsons Journ. of nat. philos. Vol. II.) Man löſe 25 Th. gepulverten Copal mit Hülfe gelinder Wärme

in einer kleinen Flaſche in Lavendulöl auf, und reibe als- dann die Auflöſung mit 2 1/2 — 3 Th. Lampenruß zuſammen, worauf man dieſe Miſchung in einer gut verſchloſſenen Flaſche vor dem Zutritt der Luft aufbewahret. Bei dem Gebrauch muß man ſie wohl umſchütteln, und wenn ſie zu dick ſeyn ſollte, mit etwas Lavendulöl oder nur mit Alkohol verdünnen.

Dieſe Tinte kann auch recht gut zur Bezeichnung der Wäſche und leinenen Zeuge gebraucht werden.

Noch eine Tinte eigener Art iſt die aus einer Auflöſung von Gummilack in Kali, welche mit Ruß von verbranntem Wachſe ſchwarz gefärbt iſt. Sie wird in der neueren Zeit zum Steindrucke gebraucht, indem man mit ihr auf eine Steinplatte (Mergelſchiefer) zeichnet, ſchreibt ꝛc und wenn ſie trocken geworden, den Stein mit Salpeterſäure übergießt, welche die von der Tinte entblößten Stellen des Steines angreift und fortfrißt, die mit ihr überzogenen aber ungeändert läßt.

Von den ſogenannten ſympathetiſchen Tinten, ſ. in der Encyklop. XVI. §. 1570—1572, Hermbſtädt's Büll. d. N. u. W. II. 4. S. 377. und Klüber's Kryptographik, oder Lehrbuch der Geheimſchreibekunſt. Tübing. 1809. 8.

Noch einige beſondere Pigmente.

Indigo.

§. 1479.

Der **Indigo** (in Indien **Anil** §. 909.), das ſchönſte blaue Pigment zum Färben der Wolle u. a. Zeuge, wird in den Indigofabriken aus der Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*) durch Gährung bereitet.

Man legt die geſchnittenen und gewaſchenen Pflanzen in ein mit einem Hahne verſehenes Gefäß (**Weichküpe, Gährungsküpe**), ſo daß ſie nirgends leere Stellen, doch auch keine Klumpen bilden, und drückt ſie mäßig mit darüber geleg-

gelegten ſtarken Querhölzern. Hierauf füllt man die Küpe 3 bis 4 Zoll hoch über das Kraut mit reinem, klarem Fluß- oder Regenwaſſer und läßt alles in Ruhe. Kurz nachher erheben ſich Luftblaſen, und allmälig verbreitet ſich in der ganzen Maſſe eine grüne Farbe. Bemerkt man dann, daß aus einer mit einem Glaſe ausgeſchöpften Flüſſigkeit, ein blauer Satz ſich auszuſcheiden anfängt, ſo läßt man durch den Hahn die ganze dunkelgrüne Brühe in ein zweites Gefäß (**Schlagekũpe**) ab. In dieſer ſchlägt man ſie mit **Schlageſtangen** ſo lange, bis die feinen Theilchen des blauen Pigments ſich in kleinen Maſſen (**Korn**) vereinigen, niederfallen und die Brühe gelb wird. Nachdem dieſe Brühe allmälig abgelaſſen, wird die breiartige Indigo-Maſſe in ein drittes Gefäß (**Setzkũpe**) und von dieſem in leinene Säcke oder Spitzbeutel zum Ablaufen der noch übrigen Brühe gebracht. Man trocknet ihn dann erſt in platten Käſten und nachher in kleinen backſteinförmig geſchnittenen Stücken an der Luft oder in einer trockenen Stube vollends aus.

§. 1479.b.

In den neueren Zeiten hat man vielfältige Verſuche gemacht, dieſes Pigment auch aus anderen Pflanzen und namentlich aus der bei uns einheimiſchen **Waidpflanze** (*Isatis tinctoria*) zu gewinnen. Die Bereitung deſſelben aus dem Waid iſt aber von der vorhin beſchriebenen verſchieden, indem man auf jenem Wege nur eine kärgliche Ausbeute erhält.

Die vorher von der anhängenden Erde ꝛc., durch Eintauchung in reines kaltes Waſſer vermittelſt eines Korbes, gereinigten Waidblätter (von welchen man ſorgfältig die gelben fleckigen abgeſondert hat) werden in die **Weichkũpe** gebracht, ſo daß 2/3 damit angefüllt iſt, dann kochendes reines (weder Kohlenſäure noch kohlenſaure und ſchwefelſaure Neutralſalze haltiges) Waſſer, 2 Finger hoch darüber gegoſſen,

goſſen, mit Brettern zugedeckt und ruhig ſtehen gelaſſen. Wenn die Brühe ungefähr bis auf 20° R. erkaltet iſt, wird etwas davon in eine Glasflaſche abgegoſſen und nach und nach ſo viel Kalkwaſſer zugeſetzt, bis nichts mehr niederfällt. In einer nebenſtehenden, mit mehreren Zapfen verſehenen **Kalkküpe** bereitet man nun ſo viel Kalkwaſſer, als nöthig iſt, um das Pigment ganz niederzuſchlagen, und gießt die Farbenbrühe unter beſtändigem Schlagen mit einem Rührſcheit auf **einmal** in die **Rührküpe**. So wie der entſtehende Niederſchlag ſich geſenkt hat, wird die Flüſſigkeit abgelaſſen, und jener ſo lange mit friſchem Waſſer ausgewaſchen, bis das Waſſer ganz helle abläuft. Einige rathen nun verdünnte Schwefelſäure zuzuſetzen, und nachher den Indigo wieder auszuwaſchen; man kann aber füglich dieſes erſparen und ſogleich den breiartigen Niederſchlag auf die oben angezeigte Art weiter behandeln.

Die Bereitung dieſes Waid-Indigo unterſcheidet ſich weſentlich von jener aus dem Anil darinnen, daß bei dieſem zur Fällung Kalkwaſſer angewandt und die Gährung durchaus vermieden wird, weshalb man die Arbeit ſo viel als möglich beſchleunigen muß.

Einige laſſen indeſſen doch, obiges Verfahren nachahmend, die Gährung eintreten. Könnte man ſie aber nicht auch bei der Bereitung aus dem Anil entbehren? —

Mehreres hierüber ſ. in Schweigger's Journ. III. 4. V. 3. VI. 1. VIII. 2. IX. 2. X. 2. u. ſ. w.

Orlean.

§. 1480.

Den Orlean (§. 911.), ein zum Färben ſehr brauchbares gelbes Pigment, bereitet man wie den Indigo durch eine Art von Gährung.

Man zieht mit Waſſer aus den Saamen das gelbe Pigment aus, wobei die zähe Maſſe mit einem ſehr üblen Geruche

in

in Gährung geräth; nachher kocht man die abgelaſſene Brühe, wodurch das Pigment gerinnt und als ein gelber Schaum oben auf kommt; dieſer wird mit einem Schaumlöffel abgenommen, zuſammengeballt und getrocknet.

Lakmus.

§. 1481.

Das **Lakmus** (§. 176.), ſowohl als gegenwirkendes Mittel zur Entdeckung der Säuren, als auch für die Blaufärberei, als Zuſatz zum Indigo, vorzüglich brauchbar, wird, wenigſtens diejenige Art, welche auch **Orſeille** heißt, gleichfalls durch Gährung mit Zuſatz kaliſcher Stoffe, welche ſein urſprünglich rothes Pigment in blau verwandeln, aus verſchiedenen Flechtenarten (*Lichenes*) bereitet.

Das Verfahren in Clermont iſt folgendes: Man nimmt gewöhnlich 10 Th. von dem anhängenden Moos befreiete Flechte, übergießt ſie in einem hölzernen, mit einem ſehr genau ſchlieſſenden Deckel verſehenen Trog mit 12 Th. Urin, und rührt das Ganze von 3 zu 3 Stunden 2mal 24 Stunden lang wohl um. Am dritten Tage ſetzt man 1/2 Theil gelöſchten Kalk, 1/40 Th. wohl geſtoſſenen Arſenik und eben ſoviel Alaun hinzu. Das Ganze wird mit Vorſicht umgerührt, damit der Arſenik den Arbeitern nicht ſchaden könne, und dieſes, wenn die Gährung ſich raſch einſtellt, ſofort alle halbe Stunden wiederholt. Durch Hinzufügen von 1/10 Th. Kalk kann man die verminderte Gährung nach einigen Tagen wieder verſtärken. Das Umrühren wird ein Monat lang fortgeſetzt; jedoch geſchieht es immer ſeltener, und in der letzten Hälfte nur von 6 zu 6 Stunden. Die ſo bereitete Orſeille wird in Fäſſer gepackt, wo man ſie mehrere Jahre aufheben kann. Cocq **über Orſeille-Fabrication** in Schweigg. J. V. 2 S. 201.

Eine andere Art Lakmus, aus blau gefärbten Stücken alter Leinwand ausgezogen, ſ. in d. Encyklop. XVI. §. 1575.

§. 1482.

§. 1482.

Eine **blaue Lakmustinctur** wird bereitet, wenn man den auflöslichen Theil des Lakmus mit lauwarmen Waſſer auszieht. Um weiſſes Papier für den chem. Gebrauch damit zu färben, muß die Tinctur hinlänglich ſtark ſeyn.

B) Färbekunſt.

§. 1483.

Färben im engeren Sinne heißt einem Körper durch Eintauchen in eine Farbenbrühe (**Flotte**) Farbe geben. Es iſt dazu erforderlich, daß er Anziehung zu dem Pigmente habe und ſelbiges an ſeiner Oberfläche hafte, oder gar in ſeine Poren dringe.

§. 1484.

Die zu färbenden Stoffe, womit ſich die Färber beſchäftigen, ſind theils thieriſchen, wie die Wolle und Seide, theils vegetabiliſchen Urſprungs, wie der Flachs, Hanf und Baumwolle, ſie werden ſowohl roh als auch als verarbeitete **Zeuge** gefärbt.

Im Allgemeinen nehmen die thieriſchen Subſtanzen leichter Farbe an, als die vegetabiliſchen.

§. 1485.

Im Waſſer leicht auflösliche Pigmente haften nicht ſehr feſt auf den Zeugen, indem ſie durch daſſelbe wieder herausgewaſchen, auch durch Luft und Sonnenſchein getilgt werden können (**verſchieſſen**). Andere im bloßen Waſſer nicht auflösliche, bedürfen gewiſſer vermittelnder Stoffe, um ſich mit dem Waſſer zu miſchen, ſind aber eben deswegen auch dauerhafter. Dieſe nennt man im Allgemeinen **ächt**, und das Färben damit **Schönfärben**, jene aber **unächt**, und das Färben damit **Schlechtfärben**.

§. 1486.

§. 1486.

Vorzügliche Mittel zum Färben ſind die **Beizen** (*Mordans*), d. h. gewiſſe Subſtanzen, welche die Vereinigung zwiſchen einem farbenloſen Zeuge und einem Pigmente bewirken und Glanz und Schönheit der Farbe erhöhen. Manche derſelben dienen auch dazu, mit gewiſſen Pigmenten ganz andere Farben hervorzubringen, als dieſe an ſich ſelbſt haben.

Es folgen einige der vorzüglichſten, auf ſehr verſchiedene Art wirkende, Beizen:

I. **Säuren**, machen die Pigmente gerinnbarer, wodurch ſie beſſer haften, und erhöhen die rothen Farben.

Verdünnte **Schwefelſäure**, verdünnte **Salpeterſäure**, **Eſſigſäure**.

II. **Kalien**, wozu auch der **Kalk** gehört, machen die im Waſſer unauflöslichen Pigmente mit demſelben miſchbar, bewirken in gewiſſen Fällen einen Thonerde-Niederſchlag aus Alaun und verändern die Farben gewiſſer Pigmente.

III. **Neutralſalze**, **kaliſche**, **erdigte** und **metalliſche** wirken theils durch ihre vorſchlagende Säure wie Säuren, aber milder, theils beruht ihre Wirkſamkeit auch auf ihrer Erde oder ihrem Metalloxyde. Unter dieſen Beizen ſteht vorzüglich oben an:

1) Der **Alaun** (§. 331.), er wirkt nicht nur durch ſeine vorſchlagende Säure, ſondern auch durch ſeine Thonerde, zur Gerinnung der meiſten Pigmente weit ſtärker als die bloßen Säuren, macht dieſelben ſehr haftend und dauerhaft, und erhöhet vorzüglich die rothe Farbe.

Da die meiſten Arten eiſenhaltig ſind, ſo iſt es zweckmäßig, denſelben vor dem Gebrauche zu röſten, wodurch das Eiſen oxydirt und beim nachherigen wieder Auflöſen ausgeſchieden wird; bei dem Färben der Wolle iſt aber der Eiſengehalt nicht nachtheilig.

2) Die **eſſigſaure** oder auch **holzſaure Thonerde**, auch kann man vortheilhaft die **ſalpeterſaure**, **ſalzſaure** und wein-

weinſteinſaure **Thonerde** anwenden. Kurrer über die thonerdigen Verbindungen u. ſ. w. in Schweig. Journal VI. 3. Beil. 3.

3) Der **Weinſtein** (§. 840.) zu ſanften Schattirungen der Farben brauchbarer als der Alaun.

4) Der **grüne** (§. 612.) und **blaue** (§. 551.) **Vitriol**, wirken durch ihre vorſchlagende Säure faſt wie Säuren.

5) Der **Bleizucker** (§. 592.) und ſtatt dieſem das **holzſaure Blei**.

Ueberhaupt machen, wie man in den neueren Zeiten durch Verſuche im Großen dargethan hat, alle holzſaure Neutral- und Metallſalze, als **holzſaures Eiſen**, **holzſ. Zinn**, **holzſ. Blei**, **holzſ. Kupfer** u. ſ. w. die eſſigſauren entbehrlich.

Kurrer über holzſaure Verbindungen zu Beizen ꝛc. Schweig. Journ. XI. 3. S. 337.

6) **Zinnauflöſung** (§. 1370.), friſch bereitete oder in verſchloſſenen Gefäßen aufbewahrt geweſene, iſt eine unter dem Namen Compoſition vorzüglich brauchbare Beize.

Nach Vogler (Crell's chem. Annalen. 1785. II. S. 13. 123.) iſt eine Auflöſung des Zinns in bloſſer verdünnter Salpeterſäure noch beſſer.

Kurtz über verſchiedene neue Beizen. Gehl. n. Journ. der Chemie. III. 5. S. 459.

§. 1487.

Die Beizen wirken auch nach der Natur der Zeuge und der Pigmente, ſo wie in ihrer beſondern Anwendung, ſehr verſchieden. Häufig gebraucht man mehrere zugleich, öfters genügt aber auch eine:

Die Anwendung des Alauns als Beize, nennt man die **Alaunung**. Sie iſt ebenfalls verſchieden nach Verſchiedenheit der Zeuge: Seide wird mehrere Tage in eine ſchwache Alaunauflöſung eingeweicht. Wolle mit 1/4 ihres Gewichts

in

in Waſſer aufgelöſtem Alaun gekocht. Baumwolle und Leinwand läßt man 24 Stunden in einer nicht gar ſtarken Alaunauflöſung liegen.

Die Wahl der metallenen Gefäße zu den Beizen iſt nicht gleichgültig: kupferne oder zinnerne Gefäße bewirken bei manchen Pigmenten ganz verſchiedene Farben.

§. 1488.

Ehe die Zeuge in eine Farbenbrühe oder Beize getaucht werden, müſſen ſie wohl durch Waſchen mit Seife oder Kalilauge gereiniget, dann wieder ſorgfältig ausgewaſchen und mit Waſſer wohl durchnetzt werden. Häufig wendet man die Farbenbrühen heiß an, glatte Zeuge und zarte Farben erfordern aber eine laue oder kühle Temperatur. Die gefärbten Zeuge werden dann in reinem Waſſer ausgeſpült, aufgehangen und getrocknet.

Die Leinwand und Baumwolle pflegt man, wenn ſie ſchon gefärbt iſt, in eine Auflöſung von **thieriſchem Leim** (§. 919.) zu legen, welcher als ein Haltungsmittel für gewiſſe ſchwer haftende Pigmente dient.

Es folgen nun die Vorſchriften der Farbenbrühen für 32 Theile oder ein Pfund Zeug; die in Klammern eingeſchloſſenen Zahlen bedeuten dann Lothe.

§. 1489.

Zur rothen Farbe.

1) **Scharlach** (Cochenille §. 925.). **Cochenille** (2), fein zerriebener wird in hinreichendes Waſſer geſchüttet, das mit (1/2) **Weinſtein** in einem zinnernen Keſſel ſiedet, und nachher **Zinnauflöſung** (2) hinzugeſetzt.

Die Beize, worin das Zeug zubereitet wird, beſteht aus **Weinſteinauflöſung** (3 1/2) und **Zinnauflöſung** (2). Das Zeug läßt man 2 Stunden in dieſer ſieden und nachher noch 24—48 St. in der erkalteten Beize liegen.

Auſſer-

Auſſerdem dient noch das **Sandelholz** (*Pterocarpus Sandalinus*), der **Fernambuk** (*Lignum Brasilian.*), **Krapp** oder **Färberröthe** (*Rubia tinct.*) u. ſ. w. Die Beizen für die lezteren beiden Pigmente ſtellt Kurrer vermittelſt der holzſauren Thonerde ſehr vortheilhaft und genügend dar.

Von der **Türkiſchroth-Färberei**. Hausmann in den Annal. de Chim. XXXXI. p. 124. überſ. in Gehlen's n. Journ. d. Ch. III. 5. S. 502. und ebendaſ. LXXVI p. 5. überſ. in Hermbſt. Büll. d. N. u. W. VIII. 4. S. 294. Die Fabrikation des Burlats (rothgefärbtes Zeug aus Baumwolle). Hermbſt. Büll. VII. 3. S. 193.

§. 1490.

Zur gelben Farbe.

Orlean (§. 911.) auf Baumwolle, Wolle und Leinwand. Zum Dunkelgelb **Orlean** (2), **Pottaſche** (4), **Alaun** (3); zum Feuergelb keine Pottaſche.

Gleichfalls dient **Färberſcharte** (*Serratula tinctoria*), **Wau** (*Reseda luteola*), **Safran** (*Crocus sativus*), **Saflor** (*Carthamus tinct.*) u. ſ. w.

Seide kann ſehr ſchön und dauerhaft gelb gefärbt werden, wenn man ſie in ein Gemiſch von 3 Quentchen **Scheidewaſſer** und 1 Pf. **Weingeiſt** legt, bei 30°—35° R. 24 St. darin liegen läßt und dann auswäſcht. Noch ſchöner wird die Farbe, wenn man ſie nachher durch ſchwache **Kalilauge** zieht.

Kurrer über die Anwéndung einiger vaterländiſchen gelbfärbenden Pigmente. Schweig. Journ. X. 2. S. 249.

§. 1491.

Zur Orangefarbe.

Eine Flotte aus **Wau** (10) und **Krapp** (5) mit **Alaun** (6). Als Beize **Alaun** (6) mit **Weinſtein** (1 1/2).

§. 1492.

Zur blauen Farbe.

Indigo (§. 1478.) unter allen blauen Pigmenten das ſchönſte

und

und dauerhafteſte. Für Flachs und Baumwolle wendet man die Farbenbrühe (**Indigküpe**) kalt an. Man vermenge 1 Pf. mit Waſſer fein abgeriebenen **Indigo** in einem hölzernen Gefäße mit 30 Pf. Waſſer und 3 Pf. friſch gelöſchtem **Kalke**, ſetze 3 Pf. in Waſſer aufgelöſtem **Eiſenvitriol** hinzu und verdünne das Ganze noch mit 1/6 Waſſer. Wenn die Brühe nach einigen Tagen ſich mit einer kupferfarbenen Haut überzogen hat, ſo laſſe man ſie von dem Bodenſatz klar ablaufen, ſchöpfe den Schaum ab und tauche das zu färbende Zeug hinein. Zuerſt ſieht es grün aus, wird aber, ſogleich der Luft ausgeſetzt, nach einigen Tagen blau.

Zur Wolle und Seide dient die warme Indigküpe. Man bereitet ſie aus einem Gemeng von 1 Pf. fein abgeriebenen **Indigo** und 4 Pf. gereinigter in Waſſer aufgelöſter **Pottaſche**, welches man gelinde erhitzt und dann 1 Pf. **Kalk** und 1 Pf. **Auripigment** zuſetzt.

Auſſerdem dient noch das ſogenannte **Chemiſchblau**, auch **ſächſiſches Blau** (ein Niederſchlag aus einer Auflöſung des Indigo in Schwefelſäure durch Kali), **Campecheholz** (*Haematoxylon campescanum*) u. ſ. w.

Zur violetten Farbe nimmt man **Krapp** (1 Pf.), **Fernambuk** (2 Loth) und **Blauholz** (4 Loth).

§. 1493.

Zur grünen Farbe.

Da man kein einfaches hiezu brauchbares Pigment beſitzt, ſo muß eine blaue und eine gelbe Farbenbrühe mit einander verbunden werden, indem gewöhnlich das Zeug erſt blau, dann gelb gefärbt wird, wodurch grün entſteht.

§. 1494.

Zur ſchwarzen Farbe.

Gallusſäure (§. 861.) (daher vorzüglich Galläpfel, Blauholz) mit **Eiſenvitriol**. Für Wolle wird **Blauholz** (10), **Galläpfel** (10) 2 Stunden lang gekocht, **Eiſen**- und **Kupfervitriol** (von jedem 5 Loth) (Eiſenvitriol allein er-

zeugt

zeugt bloß graublaue Farben) zugeſetzt und das Zeug hineingetaucht.

Für Baumwolle und Leinwand bringt man das Zeug, ehe die Vitriole zugeſetzt werden, in die Flotte. Auch giebt für dieſe Zeuge holzſaures Eiſen, Campecheholz und Sumach eine ſatte, dauerhafte, ſchwarze, Farbe.

§. 1495.

Zur braunen Farbe.

Galläpfel, die grünen Schalen der **welſchen Nüſſe**, auch die Wurzeln des **Nußbaums** (*Iuglans regia*), der **Schmack** (*Sumach coriaria*) u. ſ. w. Als Beize dient **Alaun und Kochſalz. Holzſaure Thonerde und holzſaures Eiſen** ſind für alle Schattirungen von Krappbraun anwendbar.

Die übrigen Farben, ſo wie auch noch mehrere Vorſchriften zu den vorigen ſ. in der Encyklop. XVI. §. 1589—1598.

* * *

Hellot L'art de teindre les laines. Paris 1750. 12. Ueberſ. von Käſtner, mit Zuſätzen von Hoffmann. Altenb. 1790. 8. Berthollet Elemens de l'art de la teinture. Paris 1791. I. II. 8. Ueberſ. von Göttling I. II. Jena 1792.

§. 1496.

In dieſen genannten und mehreren andern Farbenbrühen, kann man auch weiſſes Holz, Knochen, Elfenbein färben, welches man gemeiniglich beizen nennt.

Hermbſtädt's Büll. des Neueſten und Wiſſenswürdigſten. IX. 4. S. 384.

II. Tilgung der Farben.

Bleichkunſt.

§. 1497.

Unter Bleichen verſteht man überhaupt die Tilgung der Farbe eines Körpers. Hier betrachten wir insbeſondere

dere das Bleichen der Pflanzenfaſern in dem Flachſe, Hanfe und der Baumwolle, d. h. die Verrichtung, ihre natürliche Farbe zu nehmen und dafür eine vollkommene Weiſſe zu geben.

§. 1498.

Das Bleichen erfordert vier beſondere Arbeiten. Erſtens das **Einweichen** der Zeuge in weichem Waſſer, wodurch alle zufällige Unreinigkeiten, und von den gewebten Zeugen die Schlichte, abgeſondert werden, weshalb man es auch bei dieſen das **Entſchlichten** nennt.

Um durch dieſe erſte Arbeit zugleich den die Pflanzenfaſern umhüllenden Firniß wegzuſchaffen, iſt es ſehr zweckmäßig, dem Waſſer Rocken- oder Waizenkleie zuzuſetzen, es in ſaure Gährung übergehen zu laſſen, da dann die entſtehende Säure ſelbigen auflöſt.

§. 1499.

Zweitens, das **Büken** oder **Beuchen**, d. h. die Behandlung mit kaliſchen Laugen. Man bereitet hiezu aus Pottaſche oder Soda mit der nöthigen Quantität Kalk in den **Aeſchern** (§. 1141.) eine klar durchgeſeihete Aetzlauge, (zu 1 Th reines Kali 20 Th. Waſſer auf 4 Th. Garn oder Leinwand) welche dann in die hölzernen, unten mit einer Oeffnung verſehenen **Bükfäſſer**, worin die Zeuge liegen, gelaſſen wird. Da die Lauge heiß angewandt werden muß, ſo theile man ſie in zwei Theile, gieße die eine Hälfte ſiedheiß in die Bükfäſſer auf das Zeug und laſſe ſie etwa 2 bis 3 Stunden darauf ſtehen, mittlerweile erhitze man die andere, laſſe jene wieder ab und fahre damit mehrmals fort, bis die Lauge trüb und braun wird.

Um die angewandte Pottaſche wieder zu gewinnen, kann man die hinlänglich benutzte Lauge durch die Dornengradirung (§. 1177.) verdichten, dann weiter abdampfen und calciniren.

Nach

Nach Higgins, Lampadius u. a. Erfahrungen wirkt eine wäſſrige Auflöſung von Schwefelkali, Schwefelnatrum oder Schwefelkalk noch beſſer als bloße Pottaſche, beſonders beim Bleichen mit oxydirter Salzſäure (S. unten).

§. 1500.

Die baumwollenen Zeuge bedürfen höchſtens drei Büken, die leinenen und hanfenen wohl aber zehen und noch mehrere, um ſie weiß zu machen. Nach dem erſten Büken werden ſie in flieſſendem Waſſer gewaſchen und durch Klopfen mit hölzernen Schlägeln von dem durch das Büken aufgeweichten Farbeſtoff gereinigt.

Auch verrichtet man das Büken in **Keſſeln** durch Sieden der Lauge über den Zeugen, wobei man aber ſorgfältig das Anbrennen derſelben verhüten muß.

§. 1501.

Drittens werden die Zeuge und insbeſondere die Leinwand geſäuert, d. h. mit ſauren Mitteln behandelt. In Weſtphalen, Holland u. ſ. w. geſchieht dieſes vermittelſt ſaurer Milch; da aber die Wirkung bloß von der eſſigartigen Säure abhängt, ſo kann man auch eine ſaure Flüſſigkeit anwenden, welche man erhält, wenn man Gerſtenſchrot durch Sauerteig mit der nöthigen Quantität heiſſes Waſſer in ſaure Gährung übergehen läßt.

Man wendet auch (beſonders bei feinen Zeugen) ſehr verdünnte (in 150 Th. Waſſers) **Schwefelſäure** an, wodurch die Zeuge nicht nur den höchſten Grad der Weiſſe erhalten, ſondern auch die, ihnen durch das Büken in Keſſeln anhängenden, Metalltheilchen aufgelöſt, die Zeuge aber auch mehr oder weniger angegriffen werden.

§. 1502.

Viertens das **Ausſetzen der freien Luft**, des **Sonnenſcheins** und des **Thaues** *), wodurch, ſowohl durch

durch das Sauerſtoffgas als auch durch das Sonnenlicht, die völlige Entfärbung vollendet wird. Die drei lezten Arbeiten wechſeln eigentlich mehreremale mit einander ab. Garn wird auf Stäben aufgehangen, Leinwand aber auf reinen, mit kurzem Graſe bewachſenen, Plätzen (**Bleichpläzzen, Planen**) ausgebreitet, wobei ſie, wenn ſie trocken geworden, mit reinem weichen Waſſer, das überhaupt durchaus anzuwenden iſt, abwechſelnd beſprengt werden.

*) Der Thau wirkt vorzüglich auf die Wolle; aber auch auf andere Zeuge.

§. 1503.

In den neuern Zeiten hat man ein Mittel zum Bleichen an der **oxydirten Salzſäure** (§. 207.) entdeckt, das gewiſſermaaßen die Wirkungen des Sauerſtoffgaſes, des Sonnenlichtes und des Waſſers in ſich vereinigt. Sie wird entweder **liquid** (**Bleichwaſſer**) oder als **Gas** angewandt.

1) Die Bereitung der liquiden Säure geſchieht nach §. 1119, indem man den Retortenhals mit den 3 mit Waſſer (in jede 2mal ſoviel Waſſer als man Kochſalz anwendet) gefüllten Flaſchen der Woulfe's Geräthſchaft (§. 1036.) in Verbindung bringt. Auf dieſe Weiſe erhält man 3 Flaſchen Bleichwaſſer von verſchiedener Stärke.

2) Die Bereitung der gasförmigen Säure geſchieht auf dieſelbe Weiſe, nur daß kein Waſſer vorgeſchlagen wird, ſondern die oxydirt ſalzſauren Dünſte auf die nachher weiter zu beſchreibende Art mit den Zeugen in Verbindung gebracht werden.

§. 1504.

Das Bleichwaſſer gießt man in hölzernen **Bleichgefäßen** auf die, vorher durch Einweichen und Büken gehörig vorbereiteten, an Stäben hängenden Zeuge, und bewegt dieſelben ſo lange darinnen herum, bis ſich der durchdrin-

gende Geruch verloren hat. Hierauf wird das entkräftete Bleichwaſſer abgelaſſen, friſches aufgegoſſen und ſo lange damit fortgefahren, bis die Zeuge den Geruch deſſelben nicht weiter vertilgen. Nachher werden die Zeuge wieder in Kalilauge gebükt, noch einmal in Bleichwaſſer getaucht, endlich mit dünnem Seifenwaſſer gewaſchen und einige Zeit auf den Bleichplatz gelegt.

Man kann auch ſtatt der bloßen Säure eine Auflöſung von **oxydirt-ſalzſaurem Kali (Javelliſche Lauge)** nehmen, welche nach Döbereiner (Gehl. Journ. f. Ch. u. Ph. II. 2. S. 343.) heiß, ungefähr 60° R., (kalt iſt ihre Wirkung nur unvollkommen) in Anwendung gebracht, noch ſchneller als die freie Säure wirkt und eben ſo ſchön bleicht. S. aber dagegen Wagenmann in Gilb. neuen Annal. V. 1. S. 115.

§. 1505.

Das Bleichen durch die gasförmige oxydirte Salzſäure geſchieht in einem luftdichten, aus dicken Bretern mit hölzernen Nägeln zuſammengefügten, Kaſten, in welchem die vorher mäßig genetzten Zeuge aufgehangen werden und der Dunſt aus zwei Retorten (§. 1503.) am Boden des Kaſtens durch zwei Oeffnungen unmittelbar in denſelben geleitet wird.

§. 1505.b.

Die Seide kann man vortrefflich bleichen, wenn man ſie zweimal in ein Gemiſch von 64 Th. Alkohol und 1 Th., von Salpeterſäure völlig befreiter, Salzſäure taucht. Auf eine wohlfeilere Art kann dies geſchehen, wenn man ſie wechſelsweiſe in ſehr verdünnte ſchwefligte Säure *) und oxydirte Salzſäure taucht; mit Anwendung der ſchwefligten Säure aber beſchließt, wodurch eine vollkommene Weiſſe erreicht wird.

*) Auch das ſchwefligtſaure Gas kann mehrere Zeuge völlig entfärben.

S.

S. Giobert in Gehlen's n. Journ. III. 6. S. 630.

§. 1506.

Da bei dem Bleichen mit liquider oxydirter Salzſäure ſehr oft die Stärke derſelben zu prüfen iſt, ſo kann man ſich hiezu des Indigo bedienen, der, wenn ſie ſtark iſt, gelb, wenn ſie ſchwächer iſt, grün gefärbt wird.

Descroizilles hat hiezu ein beſonderes Werkzeug empfohlen. Bourguet's neueſte Beſchäft. der neufränk. Naturf. 1. H. Berl. 1797. S. 25.

* * *

Berthollet Description du blanchiment des toiles et des fils par l'acide muriatique oxygené etc. in den Annales de Ch. II. p. 251. Addition ebend. VI. p. 204. überſetzt in Gren's Journ. d. Ph. I. S. 328. VI. S. 122. Weſtrumb über das Bleichen mit der über Braunſtein abgezogenen Salzſäure in ſ. chem. Abh. IV. Hannov. 1793. S. 393. Tenner's Anleit. vermitt. der dephlogiſt. Salzſäure zu bleichen. Leipz. 1794.

§. 1507.

Die **Buntbleiche** iſt eine Verfahrungsart, die Zeuge nach dem Färben ſo zu reinigen, daß die ungedruckten Stellen vollkommen weiß erſcheinen. Man verfährt im Ganzen hier eben ſo, wie beim Bleichen der ungefärbten Stoffe; nur muß man ſtatt der kaliſchen Salze, des Schwefelkalks und der oxydirten Salzſäure, das Bad von Waizenkleien oder Lerchenſchwamm (*Agaricus albus*), ſo wie das oxydirt-ſalzſaure Kali mit ſehr vielem Waſſer verdünnt, anwenden, und die Stoffe den Sonnenſtralen in der Mittagszeit entziehen, auch ſie ſo auf den Grasboden legen, daß die gedruckte Seite unten zu liegen kommt.

Kurrer über die Buntbleiche ꝛc. Schweig. Journ. VIII. 2. Beil. 2.

Der Entfärbungsdruck beſteht darinnen, an gewiſſen Stellen der Zeuge entweder die Farben zu tilgen, oder die Einwirkung einer Farbe abzuhalten, oder eine neue Farbe hervorzubringen. Kurrer ebend. IX. 1. Beil. 1.

* * *

Gründliche Anweiſung zum Bleichen ꝛc. Quedlinb. 1798. 8.
Weſtrumb's Bemerkungen und Vorſchläge für Bleicher. Hannov. 1800. 8. Auch in ſ. chem. Abhandlungen. III. 2.
Hermbſtädt über das Bleichen der Leinwand in Gehl. n. Journ. III. 3. S. 225.

Anhang.

Analytiſche Chemie.

§. 1508.

Die analytiſche Chemie iſt die chemiſche Kunſt, gemiſchte Materien in ihre Grundſtoffe zu zerlegen und die Quantitäten derſelben genau zu beſtimmen.

I. Chemiſche Zerlegung der atmoſphär. Luft.

§. 1509.

Derjenige Theil der analytiſchen Chemie, welcher ſich mit der Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft beſchäftigt, iſt, aller Bemühungen der beſten Chemiker ungeachtet, noch bei weitem der unvollkommenſte.

Man nennt ihn **Eudiometrie** (von ἐυ, gut, Δῖος (gen von Ζεὺς, Luft, μετρέω, ich meſſe), **Luftgütemeſſung**, weil nämlich die atmoſphäriſche Luft, je reicher an Lebensluft, deſto heilſamer für alle athmende Geſchöpfe iſt; obgleich man noch nicht, wenn eine gegebene Luft durch eudiometriſche Meſſung ſo viel Sauerſtoffgas zeigt, als zu einer guten atmoſphäriſchen Luft gehört, auf ihre Heilſamkeit ſchlieſ-

ſchlieſſen darf, indem jenes mit anderen Gasarten verbunden, auch unathmenbare Gemiſche erzeugen kann.

Der Abkürzung wegen wird in den folgenden §§. die atmoſphäriſche Luft durch a. L., das Sauerſtoffgas durch S. G. und das Stickgas durch St. G. bezeichnet werden.

§. 1510.

Die Unvollkommenheit dieſer chemiſchen Kunſt rührt von mehreren, theils vereint, theils einzeln wirkenden Urſachen her.

1) Nehmen die Stoffe, welche das S. G. aus der Luft anziehen, daſſelbe nie ganz weg, indem es ſich nach dem chemiſchen Moment (§. 51.) zwiſchen dem Stickgaſe und dem eudiometriſchen Mittel theilt.

2) Erzeugen mehrere dieſer Stoffe während ihrer Wirkung ſelbſt **Gas** oder **Dunſt**, die das Volumen des übrig bleibenden Stickgaſes vermehren.

3) Gewährt die Vergleichung des übrig bleibenden Stickgaſes mit der unterſuchten a. L. **dem Volumen nach**, kein richtiges Verhältniß der Maſſen des S. G. und St. G., weil die Dichtigkeit beider verſchieden iſt.

4) Werden das reine St. G., das S. G., die a. L. und die, theils darinnen enthaltenen, theils durch die eudiometriſchen Mittel erzeugten, Dünſte in verſchiedenen Verhältniſſen durch die Wärme ausgedehnt, welches, da man die Gasarten dem Volumen nach mißt, unrichtige Beſtimmungen giebt.

Arnim hat daher, um dieſes zu berichtigen, Tabellen berechnet. Gilberts Annal. VI. 4. S. 416.

5) Verurſacht **mehr** oder **weniger** mit der a. L. vermengter Waſſerdunſt in den eudiometriſchen Wirkungen einen beträchtlichen Unterſchied, indem er das Volumen vermehrt und dadurch Unrichtigkeiten hervorbringt.

6) Iſt bei den meiſten eudiometriſchen Stoffen Sperrungswaſſer nöthig, das entweder ſchon Luft aufgelöſt enthält, oder

oder wenn es durch Kochen aus demſelben entbunden worden iſt, ſehr begierig Luft verſchluckt.

Humboldt, Gay-Luſſac (ſ. deren Verſuche über die eudiometriſchen Mittel ꝛc. in dem Journ. de Phys. t. 60. p. 129—158. überſ. in Gilb. Annal. XX. 1. S. 38.), Dalton (Ueber die Abſorbtion der Gasarten durch Waſſer ꝛc. aus den Mem. of the litt. and philos. Soc. of Manchester. New. Series. Vol. I. überſ. in Gilb. Annal. XXVIII. 4. S. 397.) u. a. haben hierüber verſchiedene ſorgfältige Verſuche angeſtellt. Die erſteren fanden die in dem Waſſer aufgelöſete Luft reicher an Sauerſtoff (10 — 12 Procent im deſtillirten oder Regenwaſſer) als die a. L., und überhaupt eine beſondere Verwandtſchaft des S. G. zum Waſſer, indem die lezteren Quantitäten der durch Kochen aus Flußwaſſer entbundenen Luft immer reichhaltiger an S. G. waren, als die erſteren. Während das Waſſer S. G. verſchluckt, entbindet es Stickgas, und umgekehrt, während es Stickgas (aber bei weitem weniger als S. G.) verſchluckt, entbindet es jenes. Das Waſſerſtoffgas wird, wenn es allein über Waſſer ſteht, nicht merklich verſchluckt, hingegen in Verbindung mit dem S. G. in ziemlich bedeutender Menge. Auf ein Gemiſch von S. G. und St. G. wirkt das Waſſer im Ganzen wieder weniger.

Nach Dalton's merkwürdigen Erfahrungen hierüber, vermag 1 Th. Waſſer, wenn man es mit den Gasarten ſchüttelt, dem Volumen nach, aufzunehmen:

$\frac{1}{27}$ { Sauerſtoffgas. Salpetergas.

$\frac{1}{64}$ { Stickgas. Waſſerſtoffgas.

und von gemiſchten Gasarten, nach dem Verhältniß, welches jeder einzelnen Gasart zukommt. Das reine deſtillirte Waſſer (auch Regen- und Quellwaſſer) enthält gewöhnlich ſehr nahe die ganze Menge von a. L., welche ihm zukommt, oder nimmt ſie wenigſtens ſehr ſchnell in ſich auf, wenn es

an der Luft hin und her bewegt wird. Es ſcheint hieraus hervorzugehen, daß es für die eudiometriſchen Verſuche, wobei man ſich des Waſſers als Sperrungsmittel bedient, ganz einerlei ſey, ob man ausgekochtes oder unausgekochtes nehme.

Ich habe die vorzüglichſten Mängel der Eudiometrie deswegen ſo umſtändlich aufgezählt, weil die Kenntniß derſelben uns wenigſtens in den Stand ſetzet, die Genauigkeit der eudiometriſchen Unterſuchungen zu beurtheilen, und mögliche Vergrößerungen der Fehler zu verhüten.

§. 1511.

Man bedient ſich zur Abſcheidung des S. G. von der a. L. ſowohl feſter und flüſſiger, als auch gasförmiger Körper. Zu den erſteren beiden gehören: die **Schwefelwaſſerſtoffkalien**, welche im liquiden Zuſtande angewandt werden, der **Phosphor**, das mit Schwefel und Waſſer vermengte **Eiſen**, das **ſalzſaure** oder **ſchwefelſaure**, vorher mit Salpetergas geſättigte, **Eiſen**, das **Bleiamalgam**. Zu den lezteren das **Waſſerſtoffgas** und **Salpetergas** (§. 196.).

§. 1512.

Die **Geräthſchaften**, deren man ſich in der Eudiometrie bedient, ſind für jeden einzelnen eudiometriſchen Stoff von verſchiedener Art; einige jedoch als die **Gasmeſſer** (§. 1012.) (für dieſen Gebrauch **Eudiometer** genannt) und die **pneumatiſche Wanne** (§. 1054.) können für alle gebraucht werden.

§. 1513.

Die zu prüfende Luft läßt man nach den allgemeinen, oben bei der Bereitung der Gasarten gegebenen, Regeln (§. 1052. u. d. fgg.) in den Gasmeſſer treten.

Da man durchgängig die Quantität der Luft nach dem Volu-

men

men mißt (§. 1062.), ſo ſuche man insbeſondere aus den §. 1510. 4. angeführten Gründen die Berichtigungen wegen der Wärme, durch Rechnung zu vermeiden, und ſtelle lieber, wenn ja die Temperatur des Gaſes ſich verändert hat, durch warm- oder kaltmachende Mittel die vorige wieder her. Man hüte ſich, wenn man die Luft in den Gasmeſſer treten läßt, ihn mit den Händen zu erwärmen, und faſſe ihn daher nur an ſeinem oberen Ende (an einem daran befeſtigten Ringe oder Knopfe) an.

Die übrigen Kunſtgriffe folgen unten bei jedem einzelnen eudiometriſchen Stoffe.

§. 1514.

Obgleich nach dem Obigen (§. 1510. 6.) die Fähigkeit des Waſſers, Gas zu verſchlucken, wenn man es auskocht, vermehrt wird, ſo möchte doch in den meiſten Fällen rathſam ſeyn, ſich des ausgekochten Waſſers (§. 1053.) zu bedienen; denn die Quantität Gas, welche es verſchluckt, beträgt, wenn der Proceß ſchnell vor ſich geht, die a. L. daher nicht lange mit demſelben in Berührung bleibt, nur wenig und man hat hingegen nicht ſo leicht Gasentbindung aus dem Waſſer zu befürchten.

Wenn man längere Zeit fort mehrere Verſuche anſtellen will, ſo muß von Zeit zu Zeit neues Waſſer genommen werden.

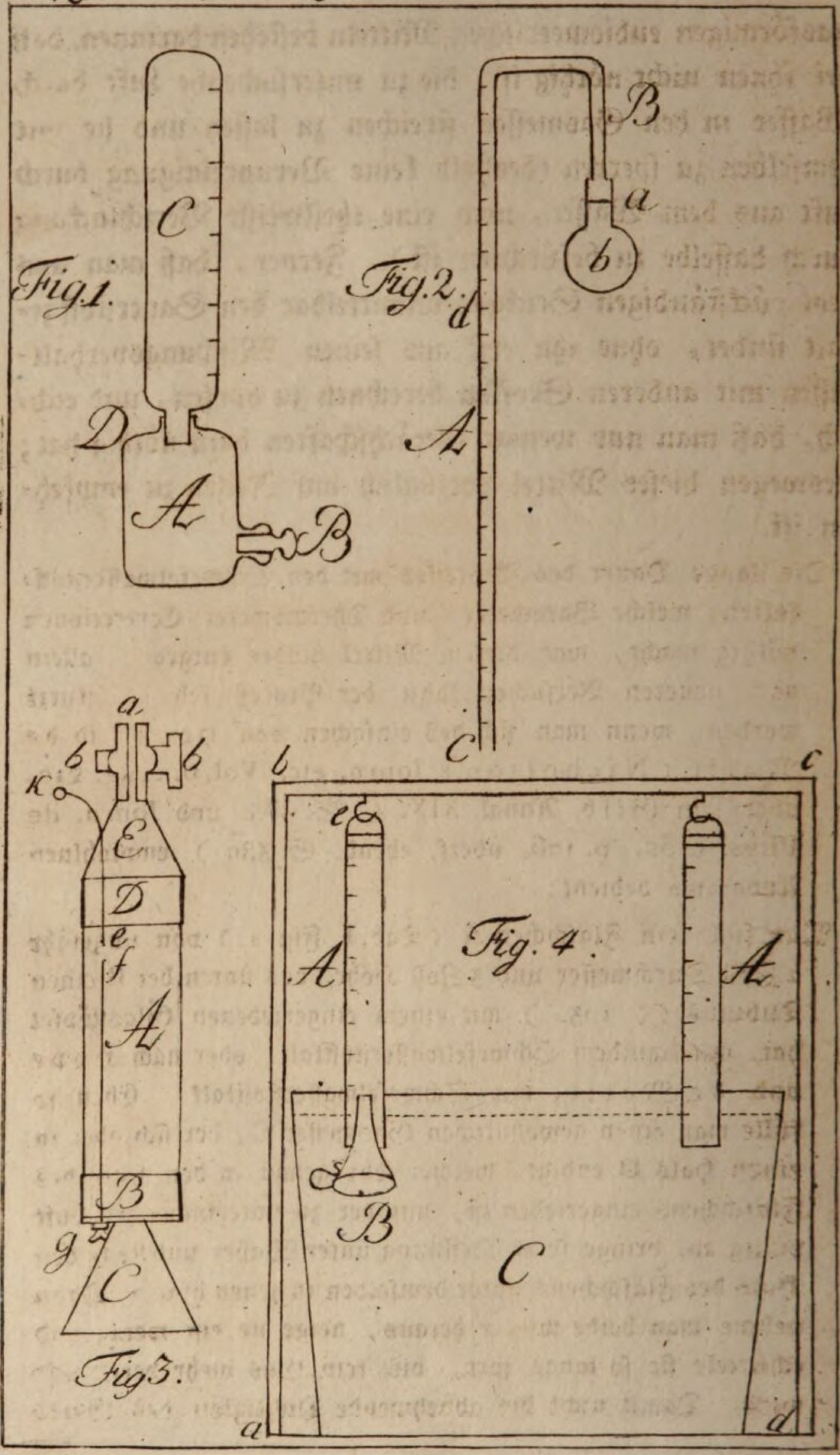
Feſte oder flüſſige eudiometriſche Mittel.

A) Schwefelwaſſerſtoffkalien.

§. 1515.

Die liquiden Schwefelwaſſerſtoffkalien (Schwefelwaſſerſtoffkali oder Schwefelwaſſerſtoffkalk) ziehen den Sauerſtoff nicht nur aus der reinen Lebensluft, ſondern auch aus der a. L. vollkommen *) an; ſind daher ſehr brauchbar zur Zerlegung der lezteren. Ihre Vorzüge vor den gas-

Zu pag. 809.



gasförmigen eudiometriſchen Mitteln beſtehen darinnen, daß bei ihnen nicht nöthig iſt, die zu unterſuchende Luft durch Waſſer in den Gasmeſſer ſtreichen zu laſſen und ſie mit demſelben zu ſperren (deshalb keine Verunreinigung durch Luft aus dem Waſſer, noch eine theilweiſſe Verſchluckung durch daſſelbe zu befürchten iſt). Ferner, daß man aus dem rückſtändigen Stickgas unmittelbar den Sauerſtoffgehalt findet, ohne ihn erſt aus ſeinen Miſchungsverhältniſſen mit anderen Stoffen berechnen zu dürfen, und endlich, daß man nur wenige Geräthſchaften dazu nöthig hat; weswegen dieſes Mittel vorzüglich auf Reiſen zu empfehlen iſt.

Die lange Dauer des Proceſſes mit den Schwefelwaſſerſtoffkalien, welche Barometer- und Thermometer-Correctionen nöthig macht, war dieſem Mittel bisher entgegen; allein nach neueren Verſuchen kann der Proceß ſehr abgekürzt werden, wenn man ſich des einfachen von Hope und de Marti (Nicholson's Journ. etc. Vol. 6. pag. 210. überſ. in Gilb. Annal. XIX. 4. S. 385. und Journ. de Phys. t. 52. p. 176. überſ. ebend. S. 389.) empfohlnen Apparates bedient:

Man fülle ein Fläſchchen A (Tab. I. Fig. 1.) von ungefähr 2 Zoll Durchmeſſer und 3 Zoll Höhe, das unten bei B einen Tubulus (§. 1034.) mit einem eingeriebenen Glasſtöpſel hat, mit liquidem Schwefelwaſſerſtoffkali, oder nach Hope und de Marti, mit Schwefelwaſſerſtoffkalk. Eben ſo fülle man einen gewöhnlichen Gasmeſſer C, der ſich aber in einen Hals D endigt, welcher ſehr genau in den Hals des Fläſchchens eingerieben iſt, mit der zu unterſuchenden Luft völlig an, bringe ſeine Oeffnung unter Waſſer und ſtecke den Hals des Fläſchchens unter demſelben in jenen hinein. Dann nehme man beide wieder heraus, neige ſie ein wenig und ſchüttele ſie ſo lange fort, bis kein Gas mehr verſchluckt wird. Damit nicht die abnehmende Dichtigkeit des Gaſes

die

die Verſchluckung verzögere, taucht Hope von Zeit zu Zeit den Apparat, den Gasmeſſer nach oben haltend, unter Waſſer und läßt durch den Tubulus ſo viel davon hineintreten, bis das Gleichgewicht ſich wieder herſtellt. Iſt endlich die Verſchluckung durch fortgeſetztes Schütteln beendigt, wozu kaum eine halbe Stunde nöthig iſt, ſo läßt man den Apparat etwas ſtehen, taucht ihn dann ſo tief in Waſſer ein, daß innerer und äußerer Waſſerſpiegel gleich hoch ſtehen, öffnet den Tubulus und mißt an dem Gasmeſſer den Gasrückſtand, der, von der Menge der angewandten a. L. abgezogen, den Gehalt an Lebensluft giebt.

Hiebei iſt wohl nicht zu befürchten, daß das hineingetretene Waſſer St. G. verſchlucke, indem es ja nicht als Waſſer, ſondern als eine verdünnte Schwefelwaſſerſtoffkali-Auflöſung wirket, welche, wenn man ſie kalt bereitet und einige Zeit mit St. G. in Berührung gelaſſen hat, nach Humboldt's und Gay-Luſſac's Erfahrungen (Gilbert's Annal. XX. S. 44.) reines von S. G. völlig befreietes Stickgas nicht verſchlucket; weswegen ſie vorzüglich zur Zerlegung der a. L. geſchickt iſt. Heiß bereitete verſchluckt hingegen Stickgas und vermindert das Volumen der Luft ſtärker, als ſie es nach dem Gehalte derſelben an S. G. thun ſollte.

Man hat gegen die Anwendbarkeit dieſes eudiometriſchen Stoffes eingewandt, daß der Stickſtoff das aus dem Schwefelkali ſich entbindende Schwefelwaſſerſtoffgas auflöſe, und dadurch ſein Volumen vermehrt werde; da aber das St. G. mit Waſſer gewaſchen dieſen Geruch verliert, ohne ſein Volumen merklich zu ändern, ſo kann dieſe Auflöſung nicht beträchtlich ſeyn. Berthollet in den Mémoires sur l'Egypte etc. Paris A. 8. oct. p. 284. überſ. in Gilbert's Annal. V. S. 341.

*) Durch Salpetergas kann doch noch der Gasrückſtand vermindert werden; allein nach Berger (Journ. de Phys. t. 56. p. 366. überſ. in Gilb. Annal. XIX. 4. S. 416.) rührt

rührt dieſes von einer theilweiſen Zerlegung des Salpetergaſes durch das im St. G. aufgelöſte Schwefelkali her. Erfolgt denn aber auch noch Verminderung, wenn der Gasrückſtand recht ſorgfältig mit Waſſer gewaſchen worden? —

B) Phosphor.

§. 1516.

Der **Phosphor** gehört unter die vollkommenſten eudiometriſchen Subſtanzen, und wird beſonders in den neueren Zeiten von vielen Chemikern nächſt dem vorigen recht ſehr empfohlen. Er hat eine große Verwandſchaft zum S. G. und brennt noch in ſolcher Luft fort, die nur noch ſehr wenig von demſelben enthält. Ueberdieß kommt bei dem Phosphor zu Statten, daß, weil 1 Gr. deſſelben 3 Kub. Zoll Lebensluft verſchlucken kann, ſein Volumen gegen das der Luft, kaum in Anſchlag kommt. Indeſſen iſt er denn doch auch nicht frei von Mängeln: er iſt flüchtig und zugleich, ſowohl als Phosphordunſt, noch mehr aber als gasförmige phosphorigte Säure, ziemlich auflöslich im Stickgaſe, vermehrt daher das Volumen deſſelben, und dieſe Auflöslichkeit wird, nach Verſchiedenheit der Temperatur ꝛc., auch wieder verſchieden ſeyn.

§. 1517.

Man kann den Phosphor auf doppelte Weiſe anwenden: entweder daß man ihn in der zu unterſuchenden Luft durch hinlängliche Erwärmung **ſchnell**, oder, ohne die äuſſere Temperatur zu erhöhen, **langſam** verbrennen (**leuchten**) läßt.

Zu dem erſteren Proceſſe bediene man ſich folgender Vorrichtung: Eine calibrirte etwa 3‴—4‴ im Lichten dicke und 2 1/2′ lange Glasröhre (Taf. I. Fig. 2.) biege man heberförmig dergeſtalt, daß der eine kürzere Schenkel B etwa 6‴

6'' lang iſt. An dieſen kütte man luftdicht eine meſſingene Hülſe a, welche ſich in eine Schraube endigt, und an dieſe ſchraube man mit dazwiſchen gelegtem naſſen Leder einen kleinen kupfernen Kolben b, deſſen Kubikinhalt ſammt dem der kurzen Röhre B 3mal ſo viel als der der langen A beträgt. Der lange Schenkel wird dann mit einer Scale verſehen, und zwar ſo, daß die einzelnen Theile 1/100 des Kubikinhaltes der ganzen Röhre ſammt dem Kolben betragen; jedoch iſt es zweckmäßig, von dieſem Kubikinhalte erſt ſo viel abzuziehen, als das Volumen der jedesmal anzuwendenden Quantität Phosphors beträgt, damit man dieſes gar nicht in Rechnung zu bringen habe. Um dieſe Vorrichtung als Eudiometer zu gebrauchen, fülle man ſie mit der zu prüfenden Luft, und thue zugleich, nach dem oben angegebenen Verhältniß, in den nachher feſt zu verſchlieſſenden Kolben ſo viel Phosphor hinein, als nöthig iſt, das S. G. ganz zu verzehren. Hierauf halte man die Kugel über eine Lichtflamme, während der längere Schenkel in Waſſer ſteht, vorderhand aber mit dem Daumen feſt zugehalten wird. Der Phosphor wird verbrennen und das S. G. der Röhre und des Kolbens verſchlucken. Nachdem er verlöſcht und das Eudiometer bis auf die vorige Temperatur abgekühlt iſt, öffne man mit dem Daumen das Rohr. Das hinaufgeſtiegene Waſſer füllet nun den Raum des verſchluckten S. G. aus, und an der Scale findet man, wenn das Rohr ſo tief eingetaucht wird, daß innerer und äuſſerer Waſſerſpiegel gleich hoch ſtehen, in Procenten den Sauerſtoffgehalt.

Dieſe Vorrichtung iſt der von Hildebrandt angegebene Eudiometer (§. 1966.); nur mit Weglaſſung der meſſingenen Hülſe und Schraubenmutter an dem langen Schenkel; denn eigentlich iſt es nicht unumgänglich nöthig, denſelben während des Verbrennens zu verſchlieſſen.

Um den Phosphor auf die andere Art zu gebrauchen, nehme man ein gewöhnliches (wo möglich calibrirtes) mit einer genauen Scale verſehenes Kylinderglas, fülle es bis auf einen

einen beſtimmten Grad mit der zu unterſuchenden Luft an, und ſperre es mit Waſſer oder Queckſilber. Alsdann bringe man von unten durch das Sperrungsmittel einen Korkſtöpſel, auf deſſen oberen Fläche zwei Nadeln ſtecken, die halbkreisförmig ſo gebogen ſind, daß man ein Stückchen Phosphor, das in dieſem Falle bei weitem mehr betragen muß als bei dem vorigen Proceſſe, zwiſchen beide klemmen kann. Man ſetze die Geräthſchaft in eine Temperatur von 12° — 16° R. Der Phosphor dampft und leuchtet, oxydirt ſich und verſchluckt das S. G. Wenn er aufhört, ziehe man den Korkſtöpſel, welcher deshalb bequem mit einem Faden verſehen iſt, durch das Sperrungsmittel unten heraus, waſche den Phosphor ab, bringe ihn, oder ein ganz neues Stück, wieder hinein, und ſetze dieſes ſo lange fort, bis man kein Leuchten mehr bemerkt. Das verſchwundene und an der Scale gemeſſene Gas zeigt dann den Sauerſtoffgehalt der geprüften Luft an.

Parrot, Berthollet und Davy ſind dem Phosphor als eudiometriſches Mittel ſehr zugethan. Nach Berthollet (Gilb. Annal. V. 3. S. 347.) ſoll man das Volumen des übrig bleibenden Stickgaſes, wegen des darin aufgelöſeten Phosphordunſtes, um 1/40 vermindern, wodurch man den Sauerſtoffgehalt ſo genau als durch irgend ein bis jetzt bekanntes Mittel erhält.

Mehrere zerſtreute Abhandlungen über den Phosphor als Eudiometer in verſchiedenen Journalen ſ. in der Encyklop. §. 212 — 214. und Böckmann in Gilbert's Annalen XIV. 1. S. 112.

C. Schwefeleiſen.

§. 1518.

Eiſen mit Schwefel und Waſſer genau vermengt, verſchluckt auch das S. G. und kann daher als eudiometriſches Mittel dienen. Es ſteht aber den vorigen bei weitem nach, nicht allein weil es ſehr langſam wirkt, ſon-

dern

dern auch, weil es aus dem Waſſer Waſſerſtoffgas entbindet, das das Volumen des Stickgaſes (wenn auch nicht beträchtlich) vermehrt.

Eiſenfeile (nicht roſtige) 2 Th., fein zerriebener Schwefel 1 Th. werden mit Waſſer zu einem breiartigen Gemeng in einem Zuckergläschen, das zum dritten Theil damit angefüllt wird, genau vermengt, und auf den Boden zuſammengedrückt. Das Zuckergläschen ſtelle man dann auf einen Träger an den Ort, deſſen Luft unterſucht werden ſoll, und darüber einen kylindriſchen graduirten mit derſelben gefüllten Recipienten, welcher mit Waſſer geſperrt wird. Das Gemeng fängt nach und nach an ſich zu oxydiren, und das Sperrungswaſſer ſteigt; weshalb immerfort, bis keine Verminderung mehr erfolgt, Waſſer nachgegoſſen werden muß. An der Scale des Recipienten kann man dann, wenn das Volumen des Gemenges, des Gefäßes und des Trägers in Anſchlag gebracht wird, die Quantität des verſchluckten Gaſes meſſen.

D) Liquides ſchwefelſaures oder ſalzſaures Eiſen.

§. 1519.

Auflöſungen von grünem ſalzſauren oder ſchwefelſauren Eiſen, zuvor mit Salpetergas geſättigt, hat Davy zuerſt als eudiometriſche Subſtanz gebraucht und empfohlen. Da das Salpetergas, indem es ſich mit jenen Metallſalzen verbindet, nicht zerſetzt wird, ſo iſt Davy der Meinung, daß eigentlich dieſes als das wirkende eudiometriſche Mittel, und folglich als ein Salpetergas-Eudiometer (§. 1523.) von ganz neuer Art zu betrachten ſey.

Davy wendet dieſes eudiometriſche Mittel wie folgt, an: Er läßt Salpetergas durch eine geſättigte Auflöſung des grünen ſchwefelſauren oder ſalzſauren (welches ſchneller als jenes wirkt) Eiſens ſtreichen, wodurch jenes verſchluckt und dieſes olivenbraun, und nach völliger Sättigung undurchſichtig

ſichtig und beinahe ſchwarz wird. Er ſetzt dann einen Gasmeſſer in ein Gefäß voll von jener Flüſſigkeit (1 K. Z. mäßig geſchwängerte Auflöſung kann 5 bis 6 Kubikzoll S. G. verſchlucken), und neigt ihn langſam immer tiefer: in wenigen Minuten wird alles Sauerſtoffgas der Luft verſchluckt ſeyn u. ſ. w.

Davy erinnert hierbei: daß man bey dieſen eudiometriſchen Proceſſen mit angeſchwängerten Flüſſigkeiten genau auf den Zeitpunct achten müſſe, wenn die Verſchluckung vollendet iſt; denn kurz darauf wird das Volumen des St. G., durch allmälige Zerſetzung der entſtandenen ſalpetrigen Säure durch das grüne Eiſenoxyd, wieder etwas vermehrt.

Dieſes Mittel wird daher nur von einem erfahrenen Chemiker angewandt, einige Genauigkeit gewähren.

Davy in den Journ. of the Roy. Instit. 1801. pag. 45. überſ. in Gilb. Annal. XIX. 4. S. 394.

E) Bleiamalgam.

§. 1520.

Eine Verbindung von Queckſilber und Blei (**Bleiamalgam** § 545) verſchluckt ſehr begierig das S. G. Da ſie ein kleines Volumen einnimmt, ſehr wenig flüchtig iſt, ſo ſcheint ſie als eudiometriſches Mittel Empfehlung zu verdienen; aber nachtheilig möchte wohl der Umſtand ſeyn, daß man kein Zeichen der vollendeten Verſchluckung des S. G. hat.

Göttling hat ein ſolches eudiometriſches Mittel, aus einem Amalgam von Blei und Zinn empfohlen und eine Einrichtung deſſelben angegeben. S. Deſſen chem. Taſchenbuch 1803. S. 50.

Wir beſitzen übrigens noch wenige Erfahrungen über dieſes eudiometriſches Mittel.

Gasförmige eudiometriſche Mittel.

A) Waſſerſtoffgas.

§. 1521.

Ein vorzügliches Mittel für die Eudiometrie iſt das Waſſerſtoffgas, indem es mit dem Sauerſtoffgas verbrennend, Waſſerdunſt erzeugt, der durch Abkühlung liquide wird, ohne daß zugleich ein bleibendes Gas entſtände. Das Waſſer, welches dieſe beiden Luftarten erzeugen, iſt ſtets von einerlei Natur: es verbinden ſich immer dem Volumen nach 1 Th. Sauerſtoffg. mit 2 Th. Waſſerſtoffg., und dieſes Verhältniß iſt (aber nicht dem Gewichte nach) unabhängig von der Temperatur und dem Zuſtande der Feuchtigkeit. Es kann mit dieſem, nach ſeinem Erfinder Volta, genannten Voltaiſchen Eudiometer der Gehalt der a. L. an S. G. bis beinahe auf $\frac{1}{1000}$ genau angegeben werden *). Man bediene ſich hiezu folgender Geräthſchaften:

1) Der Verbrennungsröhre. Taf. I. Fig. 3. ſtellt ſie im Durchſchnitte vor. A iſt eine 7 bis 10 Zoll lange und etwa 2 Zoll weite Glasröhre von etwas ſtarkem Glaſe. Am unteren Theile iſt ein meſſingener Ring B mit einem Boden, der in der Mitte ein rundes Loch hat, in welches ein Trichter C gelöthet iſt, und am obern Theile ein Ring D, der ſich in einen umgekehrten Trichter E verlauft, angeküttet. Die Röhre aa iſt mit einem Hahne bb verſehen. Zur Seite des Trichters E iſt ein etwas gekrümmter und mit einem Knopfe verſehener Drath, der bis nach e reicht, mit Siegellack luftdicht eingekittet; noch zweckmäßiger iſt es, ihn, ſo weit er durch das Meſſing geht, in ein Glasröhrchen und dieſes in das Meſſing mit Siegellack einzukitten. Unten iſt gleichfalls ein Draht, ſenkrecht ſtehend, in g mit einer Schraubenmutter befeſtigt, ver-

vermittelſt welcher die beiden Spitzen f und e, je nachdem die Electricität ſchwach oder ſtark wirkt, einander genähert oder entfernt werden können. Am zweckmäßigſten iſt es, alle dieſe Geräthe von Meſſing zu machen; doch kann auch verzinntes, mit einem beliebigen Lack überzogenes, Eiſenblech dienen.

2) eines **Gasmeſſers** (Fig. 4.) nebſt einem gläſernen Trichter.

3) der **pneumatiſchen Wanne** (§. 1054.).

4) eines **Elektrophors** (ſ. Hildebrandt's Naturlehre. §. 1004.)

Die Verfahrungsart iſt, wie folgt:

Man laſſe in die Verbrennungsröhre ſo viel, in dem Gasmeſſer genau gemeſſene, a. L. durch den Trichter C hinein, daß ſie höchſtens 1/10 des Raums der Glasröhre einnehme, z. B. 2 Kubikzoll (es verſteht ſich von ſelbſt, daß der Hahn verſchloſſen ſeyn muß). Da man nun ſchon weiß, daß ungefähr 1/5 der a. L. Sauerſtoffgas iſt, und dieſes noch einmal ſo viel Waſſerſtoffg. braucht, um zu verbrennen, ſo würde ſchon der fünfte Theil der a. L. hinreichend ſeyn; um aber gewiß alles S. G. zu verzehren, ſetze man W. G. im Ueberfluß (das was nicht verbrennt, findet ſich im Rückſtande) zu, nehme daher etwa gleiche Theile, und laſſe dieſe wieder durch den Trichter C zu der a. L. in die Verbrennungsröhre. Nun trockne man mit Fließpapier das Knöpfchen, wenn es durch Eintauchen in das Sperrungswaſſer naß geworden ſeyn ſollte, ab, und halte die Verbrennungsröhre ſenkrecht, daß aber weder der Trichter aus dem Waſſerſpiegel komme, noch den Boden der Wanne berühre. Unterdeſſen peitſche man (es kann aber nicht wohl einer allein dieſes verrichten, weil die von dem Einfüllen der Luft in der Wanne durchnäßten Hände die Electricität ableiten, weshalb es zweckmäßig iſt, daß einer den Elektrophor, und ein anderer das Einfüllen ꝛc. der Gasarten beſorge) den Elektrophor mit einem Fuchsſchwanze, nehme

das freie E mit dem Finger von dem Deckel, und bringe ihn dann in die Nähe des Knopfes. Der an den beiden Spiz- zen e und f überſchlagende Funke wird das W. G. (es braucht wohl nicht erinnert zu werden, daß die Luft ſo viel betragen müſſe, daß beide Spitzen von ihr umgeben ſind) entzünden, der entſtehende glühende Waſſerdunſt das Sper- rungswaſſer hinabdrücken, ſogleich aber von demſelben ver- ſchluckt werden. Nun laſſe man das Gefäß etwa eine Minute lang ruhig ſtehen, damit ſich die durch die Erſchüt- terung der Luft entſtandenen kleinen Luftbläschen wieder ſammeln können, tauche es dann ganz unter Waſſer, wes- halb es bequem iſt, wenn die pneumatiſche Wanne an dem einen Ende eine kylindriſche Vertiefung hat, bringe den oberen Theil der Röhre a in den mit Waſſer gefüllten Gas- meſſer, öffne den Hahn und laſſe den Luftrückſtand in je- nen hineintreten.

Fände man z. B. den Rückſtand eines Gemiſches aus 200 Th. a. L. und eben ſo viel W. G. 274, ſo wären verſchwun- den 400 — 274 = 126 Th., woraus ſich nach dem oben angegebenen Verhältniß, der Sauerſtoffgehalt der unter- ſuchten Luft ergiebt:

$$3 : 1 = 126 : x$$

alſo x = 42 Th.

und nach Hunderttheilen berechnet

$$200 : 42 = 100 : y$$

folglich y = 21 Procent.

De Marti (Annal. de Ch. Mars 1807. p. 271. überſ. in Gilb. Annal. XXVIII. S. 425.) erinnert gegen dieſes eudiometriſche Mittel, daß, wenn man ſich zum Sperren des Gaſes, durch Kochen von Luft befreieten Waſſers be- diene, ein kleiner Antheil S. G. von dieſem ſehr begierig verſchluckt werde; wenn man hingegen mit Luft geſättigtes Waſſer nehme, einige kleine Gasblaſen aus dem Waſſer durch den Druck der Verpuffung ausgepreßt werden. Nach Berthollet's (dem Sohne) (Mémoires de la Soc. d'Arcueil, auszugsweiſe überſetzt in Gilb. neuen Annal.

IV.

IV. 4. S. 452.) neueren Unterſuchungen aber bleiben die Reſultate von allem Einfluſſe der aus dem Sperrungswaſſer aufſteigenden Luft frei, wenn das Volumen des Gasrückſtandes wenigſtens die Hälfte des vorigen Gasgemengs beträgt, weshalb man ſich, insbeſondere bei vergleichenden Unterſuchungen, gleicher Theile a. L. und W. G., wobei der Rückſtand mehr als die Hälfte beträgt, bedienen muß. Auch haben ſeine zahlreichen Verſuche ihn belehrt, daß ſich aus dem Waſſer weit weniger Luft entwickele, wenn die Verbrennungsröhre während des Verpuffens offen bleibt, und daß das Waſſer als Sperrungsmittel mehr Genauigkeit gewähre als das Queckſilber.

*) Der Umſtand, daß, während der Verbrennung des Waſſerſtoffgaſes, auch ein Theil des Stickgaſes verbrennen und Salpeterſäure (§. 195.) erzeugen könne, kommt meiner Meinung nach in keine Betrachtung; denn man erwäge nur, wie viele tauſend elektriſche Funken nöthig ſind, um die a. L. nur etwas beträchtlich zu vermindern! —

§. 1522.

Bei dieſer eudiometriſchen Subſtanz kommt es hauptſächlich darauf an, daß man ſie (das Waſſerſtoffgas) recht rein, beſonders von dem S. G. gänzlich befreiet, anwende; denn ein Gehalt an St. G. ſchadet, da man nicht auf den Rückſtand ſiehet, nichts. Man verpuffe deshalb das W. G., bevor man es zur Prüfung der a. L. anwendet, mit $\frac{1}{3}$ S. G, wodurch zugleich jenes zufällige ſchon darinnen enthaltene S. G. zerſtört wird.

Zu genauen eudiometriſchen Verſuchen bereite man ſich nach Fuchs Anleitung ein reines W. G., indem man nämlich einen Platintiegel umgeſtürzt in verdünnte Salzſäure bringt, daß derſelbe ganz mit der Säure angefüllt iſt, und eine kleine Zinkplatte oben auf den Tiegel legt. In kurzer Zeit iſt der Tiegel ganz mit dem reinſten W. G. angefüllt. Schweig. Journ. f. Ch. u. Ph. XV. 4. S. 494.

* *
*

Aleſſandro Volta hat die Geräthſchaft, das brennbare Gas durch den elektriſchen Funken zu entzünden, zuerſt angegeben. L. Brugnatelli annali di chimica I. 1790. p. 171. II. p. 161. III. p. 36. Von Humboldt's und Gay-Luſſac's oben (§. 1510.) angeführte wichtige Abhandlung. S. 49. in der Ueberſetzung. Vogel's Vereinfachung des Volta'ſchen Eudiometers ꝛc. in Schweig. Journ. f Ch. u. Ph. V. 3. S. 266.

B) Salpetergas.

§. 1523.

Das Salpetergas oder Salpeterhalbſauresgas (§. 196.) iſt, da es mit dem S. G. ſalpetrige Säure erzeugt, die vom Waſſer verſchluckt wird, ein altes und gebräuchliches Mittel für die Eudiometrie, und hat auch vieles vor anderen voraus. Man kann, weil nicht, wie bei dem vorigen, Erhitzung von auſſen nöthig iſt, große Quantitäten ohne Gefahr anwenden; es nimmt, in hinreichender Quantität zugeſetzt, alles S. G. hinweg; erzeugt kein neues Gas, ſondern bloß ſalpetrigſauren Dunſt, der vom Waſſer verſchluckt wird; und man hat, weil der Proceß gleich beendigt iſt, keine Rückſicht auf Barometer- und Thermometerſtand zu nehmen. Allein ſeine Mängel überwiegen doch bei weitem dieſe Vorzüge. Erſtens iſt es ſehr ſchwierig, ja man kann ſagen unmöglich, vollkommen reines, gar kein St. G. haltiges, Salpetergas zu bereiten, oder doch wenigſtens den Gehalt an St. G. zu finden und in Rechnung zu ziehen *); zweitens entbindet Salpeterſäure von verſchiedener Stärke Salpetergas von verſchiedener Art, das ungleiche Verbindungen mit dem S. G. eingeht; drittens iſt das Miſchungsverhältniß des Salpetergaſes zum S. G.

noch

noch nicht feſt beſtimmt, ja nach Gay-Luſſac **) u. a. findet ein doppeltes Statt; viertens iſt die Verſchluckung unter übrigens gleichen Umſtänden in weiten Röhren gröſſer als in engen ***); endlich fünftens iſt ſie verſchieden, je nachdem man beide Gasarten längere oder kürzere Zeit auf einander wirken läßt.

*) Die Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens, welche Humboldt hierzu anwandte, verſchluckt nach neueren Beobachtungen auch das Stickgas, und ſcheint ſogar das Salpetergas zu zerſetzen.

**) Gay-Luſſac (in den Mem. de Phys. et Ch. de la Soc. etc. II. Paris 1809. p. 135. überſ. in Gehl. Journ. der Ch. u. Phyſ. XI. 3. S. 455.) will durch ſeine Verſuche gefunden haben, daß 2 Th. S. G. und 2 Th. Salpetergas Salpeterſäure erzeugen und 1 Th. Rückſtand laſſen; hingegen 1 Th. S. G. und 4 Th. Salpetergas ſollen 1 Th. Rückſtand laſſen, und ſalpetrige Säure erzeugen. Hildebrandt hat nie dieſes zweite Verhältniß der Verbindung des S. G. und des Salpetergaſes finden können; ſondern aus ſeinen vielfältigen auf mannichfaltige Art abgeänderten Verſuchen (denen ich ſelbſt öfters beizuwohnen das Glück hatte) geht hervor, daß das Verhältniß 1 : 2 des S. G. zum Salpetergaſe der Wahrheit am nächſten komme und unveränderlich ſey. Hildebrandt am unt. a. O. S. 290.

***) Berger's Unterſuchungen über die Mängel des Salpetergas-Eudiometers in d. Journ. de Phys. t. 56. pag. 253—274. im Ausz. überſ. in Gilb. Annal. XIX. 4. S. 400.

§. 1524.

Die Anwendung des Salpetergaſes zur Eudiometrie kann auf doppelte Weiſe geſchehen: entweder daß man aus dem Producte der Verſchluckung, oder aus dem Gasrückſtande das S. G. berechnet. Die erſte Methode erfordert die

die vollkommen genaue Kenntniß des Verhältniſſes, wornach Salpetergas und S. G. ſich mit einander verbinden (vergl. §. 1523. 3); die andere ein vollkommen reines Salpetergas, oder wenigſtens ein ſolches, deſſen Stickgasgehalt genau bekannt iſt (vergl. ebenſ. §. 1523. 1).

Zu beiden Methoden ſind einerlei Geräthſchaften anzuwenden:

1) zwei graduirte Gasmeſſer, A und A (Fig. 4.), von gleicher Länge und Weite (etwa 1 Fuß lang und 3/4 Zoll dick).

2) ein gläſerner Trichter B.

3) ein hölzernes Statif, abcd, um die beiden Gasmeſſer aufhängen zu können.

4) eine pneumatiſche Wanne C.

Man verfahre auf folgende Art:

1) den Sauerſtoffgehalt aus dem verſchwundenen Gaſe zu finden:

Man laſſe die zu prüfende a. L. durch den Trichter B in den einen mit Waſſer gefüllten Gasmeſſer, eben ſo in den anderen, dem Volumen nach, eine gleiche Quantität Salpetergas, das für dieſen Zweck keine abſolute Reinheit erfordert, da man nicht auf den Gasrückſtand, zu welchem ſich das mit dem Salpetergas verbundene St. G. geſellet, zu ſehen, nöthig hat. Während nun der eine Gasmeſſer an einem Hacken e des Statifes hängt, dabei aber durch das Waſſer der pneumatiſchen Wanne geſperrt bleibt, laſſe man die abgemeſſene Quantität Luft des anderen (gleichviel das Salpetergas zur a. L., oder umgekehrt) durch den Trichter in dieſen. Sogleich werden die rothen Dämpfe der ſalpetrigen Säure entſtehen, die das hinaufſteigende Sperrungswaſſer verſchluckt. Man bringe dann den Gasmeſſer unter Waſſer in eine faſt horizontale Lage, um dem rückſtändigen Gaſe eine große Oberfläche zur Verſchluckung aller mit demſelben noch vermengten ſalpetrigen Säure darbieten zu können, und laſſe es ungefähr eine Minute lang, ohne

zu

zu ſchütteln, in dieſer Lage; hüte ſich aber, daß keine Luftblaſe entſchlüpfe. (Für vergleichende Verſuche muß man durchgängig die Vorſicht anwenden, den Gasrückſtand gleich lange dem Waſſer zur Verſchluckung auszuſetzen.) Aus dem unter Beobachtung obiger (§. 1513.) Regeln gemeſſenen Gasrückſtande kann man nun den Sauerſtoffgehalt der unterſuchten Luft leicht berechnen.

Geſetzt man hätte 20 Th. oder 2 Kubikzoll a. L. und eben ſo viel Salpetergas, welches bei weitem hinreicht, alles S. G. zu verſchlucken, zuſammentreten laſſen, und erhielte Gasrückſtand 27,5; ſo ſind verſchwunden

$$40 - 27{,}5 = 12{,}5$$

dieſe 12,5 enthalten aber nach dem Obigen den dritten Theil, alſo 4,166 ... S. G.; folglich waren in 20 Th. a. L. 4,166 ... S. G. und nach Procenten berechnet

$$20 : 4{,}166 \ldots = 100 : x$$

giebt $x = 20{,}83$ Procent S. G. der unterſuchten Luft.

Man hat, weil es ſchwierig iſt, eine beſtimmte Quantität Luft, z. B. 2 Kubikz. genau abzumeſſen, nicht gerade nöthig, gleiche Quantitäten a. L. und Salpetergas anzuwenden; zieht man nur das Mehr oder Weniger des einen oder des anderen in Rechnung, ſo wird die Genauigkeit nicht im Mindeſten beeinträchtigt; denn wenn das Salpetergas nicht weniger als die Hälfte der a. L. beträgt, reicht es noch immer hin, alles S. G. wegzunehmen.

2) den Sauerſtoffgehalt aus dem Gasrückſtande unmittelbar zu finden:

Dieſes kann auf keine andere als die ſehr langweilige Weiſe geſchehen, daß man das Salpetergas der zu prüfenden a. L. in einzelnen Bläschen ſo lange zuſetzen muß, bis keine Verminderung mehr erfolgt; der Rückſtand iſt dann das Stickgas der a. L., das von dem Volumen der angewandten abgezogen, den Sauerſtoffgehalt giebt. Hatte aber das Salpetergas ſelbſt ſchon einen Stickgasgehalt, ſo vereinigt ſich dieſes mit jenem und der Gasrückſtand fällt größer aus.

Die-

Dieſen Fehler könnte man nun leicht verbeſſern, wenn jener Stickgasgehalt des Salpetergaſes bekannt wäre; allein bis jetzt iſt noch kein vollkommenes Mittel hiezu aufgefunden worden; denn daß das ſchwefelſaure Eiſen nicht hinreiche, iſt (§. 1523. in der 1. Not.) ſchon erwähnt worden.

Andere Einrichtungen, dieſes eudiometriſche Mittel zu gebrauchen, namentlich die von Fontana, ſ. in der Encyklop. IX. §. 222. Bei dieſer kann die Verſchluckung des Salpetergaſes durch das Waſſer, während es aus dem kleinen Maaße in das große ſteigt, leicht Unrichtigkeiten verurſachen.

* * *

A. von Humboldt über das Salpetergas und ſeine Verbindungen mit dem Sauerſtoffe in Scherer's allg. Journ. der Chem. III. 13. Hft. S. 83. 14. Hft. S. 146. Grimm's Beſchreibung von Klingert's Eudiometer ꝛc. in Gilb. Annal. V. 2. S. 184. Dalton Vertheidigung des Salpetergas-Eudiometers, frei überſ. in Gilbert's Annal. XXVII. 4. S. 374. Hildebrandt über den Sauerſtoffgehalt der Atmoſphäre, und die Anwendung des Salpetergaſes, denſelben zu finden. Schweigger's Journ. für Ch. u. Phyſ. XIV. 3. S. 265.

§. 1525.

Dieſe bisher beſchriebenen eudiometriſchen Stoffe können auch zur Prüfung der Reinheit der aus Braunſtein, Salpeter u. ſ. w. gewonnenen, oder der mit anderen Luftarten verbundenen, Lebensluft, dienen. Es gilt im Allgemeinen hierüber daſſelbe, was bisher geſagt worden iſt; nur gehe man, wenn das Voltaiſche Eudiometer bei der Prüfung der reinen Lebensluft angewandt wird, wegen der entſtehenden Knallluft, mit vieler Vorſicht zu Werke, und nehme nur ſehr kleine Quantitäten.

§. 1526.

Auſſer den beiden weſentlichen Beſtandtheilen der atmoſph. Luft, S.G. und St.G. enthält ſie noch mehr oder weniger kohlenſaures Gas, und in einigen Fällen, z.B. an Orten, wo Schwefelkieſe verwittern ꝛc., auch brennbares Gas. Zur Prüfung des erſteren bediene man ſich des Humboldtiſchen Kohlenſäuremeſſers (*Anthracometer*).

Dieſer iſt wie der Phosphoreudiometer (Fig. 2.) geſtaltet, nur daß die Kugel b von Glas unmittelbar an die Röhre angeblaſen, und bei c ein meſſingener, etwa 6‴ langer, inwendig koniſch ausgedrehter Kylinder angeküttet iſt, worein ein Muſchelventil paßt, das vermittelſt einer Schraube, welche durch den Deckel eines, jenen Kylinder umſchlieſſenden, zweiten Kylinders geht, angedrückt wird. Bequem iſt es, wenn die lange Röhre aus zwei Theilen beſteht, die auseinander genommen und wieder mit einer meſſingenen Hülſe bei d luftdicht verſchloſſen werden können; übrigens genügt eine Länge von 1′ für das ganze Gefäß und 3‴ bis 4‴ für die Dicke der Röhre. Dieſes Gefäß wird ganz voll mit ätzendem (liquiden) Ammonium oder auch mit Kalkwaſſer gefüllt, und dann ſo viel wieder herausgegoſſen, daß die hineintretende zu unterſuchende Luft nicht ganz die Röhre cd ausfülle. Man meſſe an der Scale die Luftmenge, verſchlieſſe die Mündung mit dem Muſchelventile und der Schraube, und laſſe dann die Luft in die Kugel b treten. Wenn die Flüſſigkeit, durch deren Druck die Verſchluckung befördert wird, unter dem Muſchelventile nicht mehr ſinkt, fülle man die Röhre wieder ganz mit derſelben an und ſchraube ſie zu. Endlich laſſe man die Luft der Kugel wieder in die Röhre zurück, ſchraube ſie unter Waſſer bei d ab und meſſe, mit Beobachtung jener (§. 1062.) Regeln den Gasrückſtand, der von der angewandten a. L. abgezogen, den Gehalt an kohlenſaurem Gaſe giebt.

Zur Prüfung auf brennbares Gas, kann man das Volta'iſche Eudiometer gebrauchen. Da aber der Gehalt der a. L. an Waſſerſtoffgas nie ſo beträchtlich ſeyn wird, daß er mit den 21 Procenten S. G., dem gewöhnlichen Gehalt der a. L., verbrennen könnte; (denn nach Humboldt's und Gay-Luſſac's Verſuchen (ſ. am oben angef. Orte S. 52.) muß er wenigſtens den 14ten Theil des S. G. betragen, wenn Verbrennung erfolgen ſoll); ſo muß man erſt durch andere eudiometriſche Mittel dieſes wegnehmen, und dann wieder reines S. G., 1, 2, 3 u. ſ. w. Procent hinzufügen, bis der elektriſche Funke das Gasgemeng entzünden kann.

Humboldt's Beſchreibung eines Kohlenſäuremeſſers in Gilbert's Annal. III. 1. S. 77.

* * *

J. A. Scherer's Geſchichte der Luftgüteprüfungslehre I. II. Wien 1785. 8. A. v. Humboldt's Verſuche über die chem. Zerleg. des Luftkreiſ. Braunſchw. 1799. 8. Humboldt, Berthollet, Gay-Luſſac und Böckmann in verſchiedenen meiſtens oben angegebenen Abhandlungen in Gilb. Annal. III. 1. V. 3. VI. 4. VII. 1. und 2., XIX. 4. XX. 1. u. ſ. w. eben ſo in Gehlen's n. Journ. IV. 5. V. 1. und 2. J. C. Oerſtedt Kritik der ſogenannten Eudiometrie ebend. V. 4. S. 365. W. H. Pepys Beſchreib. eines neuen Eudiometers ꝛc. aus den Phil. Trans. 1807. Part. II. überſ. in Gehl. Journ. für Ch. und Phyſ. VII. 4. S. 653. Benzenberg in Gilb. n. Ann. XII. 2. S. 176. u. ſ. w.

Die älteren Schriften über Eudiometrie ſ. in der Encyklop. IX. §. 205 — §. 227.

II. Che-

II. Chemiſche Zerlegung der Mineralwäſſer.

§. 1527.

Die Unterſuchung eines Mineralwaſſers überhaupt, zerfällt in die phyſikaliſche und chemiſche. Die erſtere betrifft die Angabe der **Temperatur** des Mineralwaſſers, ſeines ſpecif. **Gewichtes**, der **Quantität**, welche in jeder Stunde hervorquillet, ſeiner **Klarheit** oder **Trübigkeit**, ſeiner **Farbenloſigkeit** oder **Farbe**, ſeiner **Geruchloſigkeit** oder ſeines **Geruchs**, ſeiner **Geſchmackloſigkeit** oder ſeines **Geſchmacks**, und endlich die **geognoſtiſche** und **oryktognoſtiſche Beſchreibung** der **Gegend**, in welcher die Quelle hervorquillet, der **Faſſung** des Brunnens und des im Brunnen und den Leitungsröhren ſich abſetzenden **Bodenſatzes** u. ſ. w. Wir betrachten hier bloß die chemiſche **Unterſuchung**, welche entweder nur in der Prüfung der Grundſtoffe des Waſſers durch gegenwirkende Mittel *) (§. 1555.), (**qualitative Unterſuchung**) oder zugleich in der Beſtimmung ihrer Menge (**quantitative Unterſuchung** oder **chemiſche Zerlegung des Waſſers**) beſteht.

*) Die vorzüglichſten gegenwirkenden Mittel ſind, um Wiederholungen zu vermeiden, ganz am Ende abgehandelt worden. Beim Vortrage der angewandten Chemie möchte es aber zweckmäßiger ſeyn, die Betrachtung derſelben der analytiſchen Chemie vorauszuſchicken.

A) Bisher entdeckte Grundſtoffe der Mineralwäſſer.

§. 1528.

Die Grundſtoffe der Mineralwäſſer ſind nach den bisherigen Unterſuchungen verſchiedener Mineralquellen:

1) **Kohlenſäure.**

2) Hydrothionſäure (Schwefelwaſſerſtoff). Auſſer dieſen beiden Säuren werden andere im freien Zuſtande in den Mineralwäſſern ſelten oder gar nicht gefunden.

3) Stickgas, das vorzüglich nebſt den beiden vorigen Gasarten in den Aachener Schwefelquellen enthalten iſt, ſ. unten §. 1530.

4) Kohlenſaures Natrum.

5) Kohlenſaure Kalkerde.

6) Kohlenſaure Talkerde.

7) Kieſelerde.

8) Thonerde.

9) Schwefelſaures Kali.

10) Schwefelſaures Natrum.

11) Schwefelſaure Kalkerde (Gyps).

12) Schwefelſaure Talkerde.

13) Schwefelſaure Thonerde (Alaun).

14) Salpeterſaures Kali
15) Salpeterſaure Kalkerde
16) Salpeterſaure Talkerde
} Einen beſonders reichlichen Gehalt an dieſen Salzen hat Berzelius in einem Brunnenwaſſer zu Stockholm gefunden; er ſchreibt dieſes denen ſich hier anhäufenden Materialien zur Bildung dieſer Salze zu. Schweigger's Journ. II. 4. S. 505.

17) Salzſaures Kali.

18) Salzſaures Natrum.

19) Salzſaure Kalkerde.

20) Salzſaure Talkerde.

21) Salzſaure Thonerde.

22) Hydrothionſaure Kalkerde (Schwefelwaſſerſtoffkalk).

23) Kohlenſaures Eiſenoxyd.

24) Schwefelſaures Eiſenoxyd (Eiſenvitriol).

25) Salzſaures Eiſenoxyd.

26) Schwefelſaures Kupferoxyd (Kupfervitriol) wird aber in den gewöhnlichen Mineralwäſſern nicht angetroffen.

27) Erdharz, welches beſonders in Schwefelwäſſern, mit Schwefelwaſſerſtoff verbunden, angetroffen wird.

28) Ve-

28) **Vegetabiliſcher Extractivſtoff**, der jedoch meiſtens nur in Flußwäſſern, in Mineralwäſſern ſelten, vorkommt.

§. 1529.

Auſſer dieſen kommen in den Mineralwäſſern keine anderen Stoffe vor, oder doch nur ſehr ſelten und in äuſſerſt kleinen Quantitäten: wie die Schwererde, das Braunſteinoxyd u. ſ. w. Aber auch von dieſen genannten Stoffen findet man immer nur einige davon in einem Mineralwaſſer; denn mehrere ſind darunter, die gar nicht neben einander beſtehen können, ſondern die durch doppelte Wahlanziehung ſich gegenſeitig zerſetzen würden.

Um die Unterſuchungen zu erleichtern, folgen hier diejenigen Salze, welche nicht zugleich in einem Mineralwaſſer vorhanden ſeyn können.

Neben	**kann nicht beſtehen.**
1) kohlenſaurem Natrum	ſalpeterſaure Kalkerde und ſalzſaure Kalk- und Talkerde;
2) kohlenſaurer Kalkerde	ſchwefelſaure Thonerde (Alaun);
3) kohlenſaurer Talkerde	ſchwefelſaure Kalkerde und ſchwefelſaure Thonerde, ſalpeterſaure Kalkerde, ſalzſaure Kalkerde;
4) ſchwefelſaurem Natrum und ſchwefelſaurem Kali	ſalpeterſaure Kalk- und Talkerde, ſalzſaure Kalk- und Talkerde;
5) ſchwefelſaurer Talkerde	ſalpeterſaure und ſalzſaure Kalkerde;
6) ſchwefelſaurer Thonerde	ſalpeterſaure und ſalzſaure Kalkerde;
7) ſalpeterſaurer Kalkerde	irgend ein ſchwefelſaures Salz, auſſer der ſchwefelſauren Kalkerde;
8) ſalzſaurer Kalkerde	irgend ein ſchwefelſaures Salz, auſſer der ſchwefelſauren Kalkerde.

Wenn

Wenn man daher durch gegenwirkende Mittel eines dieſer Salze entdeckt hat, ſo kann man ſchließen, daß ſich diejenigen, neben welchen es nicht beſtehen kann, in dem Mineralwaſſer nicht befinden. Allein nach den Analyſen verſchiedener Mineralwäſſer, welche ſelbſt von ſehr berühmten Chemikern angeſtellt worden ſind, beſtehen doch ſolche ſich wechſelſeitig zerſetzende Salze in den Mineralwäſſern neben einander. So z. B. nach Weſtrumbs Analyſe enthält das Driburger Mineralwaſſer **Glauberſalz** und **ſalzſaure Kalk- und Bittererde**; eben ſo enthalten nach demſelben die meiſten Pyrmonter Quellen **ſchwefelſaure Kalkerde** und **kohlenſaure Talkerde** neben einander; nach Berzelius's Analyſe jenes Brunnenwaſſers in Stockholm, ſind in demſelben ſogar neben einander enthalten: **kohlenſaure Talkerde**, **ſalpeterſaure Kalkerde** und **ſchwefelſaures Kali**. Es läßt ſich freilich hierbei die Frage aufwerfen: ob in ſolchen, durch die Natur veranſtalteten Verbindungen, Salze nicht neben einander beſtehen können, die bei unſern künſtlichen Gemiſchen unverträglich ſind? oder wenn dieſes nicht zugegeben werden kann, ob wir nicht durch das Abdunſten, ſchon wegen des Entweichens der Gasarten, oft Producte ſtatt Educte erhalten? —

B) Prüfung der Grundſtoffe eines Mineralwaſſers durch gegenwirkende Mittel.

§. 1530.

Die hierzu anzuwendenden gegenwirkenden Mittel findet man unten §. 1555. Vollkommene Reinheit derſelben, wie auch der zu gebrauchenden Gefäße, ſind Forderungen, die ſich ohnehin verſtehen. Da die meiſten Reagentien von der Art ſind, daß eines mehrere Stoffe zugleich anzeiget, ſo iſt es nöthig, daß nicht bloß einige wenige, ſondern alle angewandt und die, in den meiſten Fällen durch ſie bewirkten

ten Niederſchläge unterſucht werden. Man bringt faſt durchgängig die Reagentien in ihrer wäſſerigen Auflöſung in Anwendung; dieſe muß aber nicht zu ſehr verdünnt ſeyn, und die zu unterſuchende Quantität des Mineralwaſſers nicht zu wenig (etwa 6—12 Unzen) betragen. Iſt ein Mineralwaſſer trübe, ſo ſeihe man es durch weiſſes Fließpapier; ſollte aber dennoch fein zertheilte Thonerde mit durchgehen, ſo kann man ſie in gewiſſen Fällen durch reine Salpeterſäure auflöſen. Wie man übrigens jedes einzelne gegenwirkende Mittel zu behandeln habe, ergiebt ſich im Allgemeinen aus der unten gegebenen Anleitung; wo aber für dieſen Zweck eine beſondere Anwendung zu machen iſt, ergiebt ſich aus der nun folgenden Anweiſung, die in den Mineralwäſſern enthaltenen Stoffe zu entdecken.

Die **Kohlenſäure** entdeckt man auſſer dem angenehm ſäuerlichen Geſchmack a) durch das Rothwerden des Lacmuspapiers im Waſſer und wieder Blauwerden deſſelben an der Luft, (§. 1588.) b) durch **Kalkwaſſer**, (§. 1569.) c) durch **Seifenauflöſung**, (§. 1590.) d) durch **Bleizuckerauflöſung** (§. 1582.) und e) durch Entbindung des kohlenſauren Gaſes während des Siedens.

Die **Hydrothionſäure**, welche in den ſogenannten Schwefelwäſſern in beträchtlicher Quantität enthalten iſt, entdeckt man a) durch ihren bekannten unangenehmen **Geruch**, b) durch **metalliſches Silber** oder **Queckſilber**, (§. 1585.) c) durch **weiſſe Arſenikauflöſung**, (§. 1587.) und d) durch **eſſigſaures Blei** (§. 1582.)

Stickgas, welches man irriger Weiſe ſonſt für Schwefelſtickgas hielt, kann nur entdeckt werden, wenn man die anderen damit verbundenen Gasarten abgeſchieden hat; ſ. daher den nächſten Abſchnitt (§. 1538.).

Kohlenſaures Natrum wird entdeckt a) durch die **vegetabiliſchen Pigmente**, (§. 1589.) b) durch die ſalzſaure

Schwarerdeauflöſung, (§. 1571.) c) durch die **Silberſalpeterauflöſung**, (§. 1577.). Wenn aber nächſt dem kohlenſauren Natrum auch ſalzſaure Salze in dem Waſſer enthalten ſind, ſo wird der Niederſchlag nicht ganz in reiner Salpeterſäure aufgelöſt. d) durch die **Queckſilberſalpeter**, (§. 1579.) e) durch die **Bleizuckerauflöſung**, (§. 1582.) welche aber auch die ſchwefelſauren Salze niederſchlägt, daher auch dieſer Niederſchlag nur zum Theil in Salpeterſäure auflöslich iſt, und f) durch **ſalzſaures Queckſilber** (§. 1580. ätzender Sublimat), welches einen rothbraunen Niederſchlag fället, der jedoch, wenn das Waſſer zugleich viel Kochſalz enthält, weiß iſt, und wenn das Natrum ſehr wenig beträgt, gar nicht erfolgt. Das abgedunſtete Waſſer bewirkt die Veränderungen noch ſtärker.

Kohlenſaure Kalkerde, ein Beſtandtheil faſt aller Quellwäſſer, wird entdeckt a) durch **Sauerkleeſäure**, (§. 1560.) b) durch **ätzendes Ammonium**, (§. 1567.) welches dem Waſſer die freie Kohlenſäure entzieht, wodurch die kohlenſaure Kalkerde aufgelöſt iſt, c) während **dem Kochen**, indem ſie niederfällt.

Auf ähnliche Weiſe wird die viel ſeltnere kohlenſaure Talkerde entdeckt. Dieſe, wenn ſie niedergeſchlagen worden, unterſcheidet ſich aber von jener, daß ſie in Schwefelſäure und wenigem Waſſer leicht aufgelöſet wird.

Kieſelerde wird erſt dann entdeckt, wenn man das Waſſer bis zur Trockne abgedunſtet, und die Salze durch Waſſer und Alcohol, die anderen Erden aber durch Säuren abgeſchieden hat.

Thonerde entdeckt man durch **ätzendes Ammonium**, (§. 1567.). Weil aber das Ammonium auch die kohlenſaure Kalkerde niederſchlägt, ſo wende man zuerſt die **Sauerkleeſäure** zur Abſcheidung der **Kalkerde**, und hierauf das **Ammonium** zur Fällung der **Thonerde** an.

Uebri-

Uebrigens muß die nähere Unterſuchung der Thonerde, Talk- und Kalkerde der chemiſchen Zerlegung des Waſſers ſelbſt vorbehalten bleiben.

§. 1531.

Die in den Mineralwäſſern enthaltenen Neutralſalze erkennt man überhaupt an ihrem, oben (§. 309 — §. 368.) bei jedem einzelnen angezeigten, Geſchmack, ferner daran, daß ſie ſich bei fortgeſetztem Abdunſten, je nachdem ſie ſchwer oder leichtauflöslich ſind, früher oder ſpäter abſetzen, manche auch beim Abkühlen herauskryſtalliſiren.

Die ſchwefelſauren Salze insgeſammt werden a) durch ſalzſaure Schwererde, (§. 1571.) und b) dadurch entdeckt, daß **Alkohol** aus der hinlänglich eingeengten wäſſerigen Auflöſung ſie niederſchlägt. (§. 309.). Das **Glauberſalz** insbeſondere giebt ſich durch Kryſtalliſation aus dem hinlänglich abgedunſteten und abgekühlten Waſſer zu erkennen; das **Bitterſalz** und der **Alaun** dadurch, daß **reines Ammonium** aus ihnen die **Talkerde größtentheils**, (§. 329.) die **Thonerde** aber ganz niederſchlägt; der **Gyps**, daß **kohlenſaures Natrum, kohlenſaure Kalkerde, Sauerkleeſäure**, (§. 1560.) **ſauerkleeſaure Kalkerde** fället, und daß dieſe Niederſchläge auch, wenn das Waſſer bis zum Sieden erhitzt worden, noch erfolgen.

Die ſalpeterſauren Salze erkennt man daran, daß der trockne Rückſtand des abgedunſteten Waſſers auf glühenden Kohlen **verpufft** und durch **entwäſſerte Schwefelſäure ſalpeterſaurer Dunſt** ausgetrieben wird.

Vielleicht könnte man ſich auch des von Fiſcher empfohlenen **Hornſilbers** (§. 1578.) bedienen, wenn die anderen in dem Mineralwaſſer vorhandenen Salze kein Hinderniß verurſachen, und auch das Hornſilber noch kleine Quantitäten Salpeter anzeigt.

Die ſalzſauren Salze werden entdeckt a) durch **Silberſalpeter**, (§. 1577.) oder durch **Silbervitriol**, (§. 1576.)

b) durch **Queckſilberſalpeter**, (§. 1579.). Die **ſalzſaure Kalkerde** insbeſondere kann man durch **kohlenſaures Kali**, welches die Kalkerde niederſchlägt, entdecken, auch ſo durch **Sauerkleeſäure** (§. 1560.). Wird die Talkerde aus der ſalzſauren Talkerde zugleich mit der Kalkerde durch das Kali niedergeſchlagen, ſo kann man jene erkennen, wenn man den Niederſchlag mit Schwefelſäure und wenig Waſſer behandelt, das was ſich auflöſet iſt Talkerde.

Die **hydrothionſaure Kalkerde** entdeckt man entweder nach §. 1585.; in welchem Falle **Schwefelwaſſerſtoffmetalle** niedergeſchlagen werden, oder nach §. [illegible]60. durch **Sauerkleeſäure**, in welchem Falle **ſauerkleeſaure Kalkerde** fällt. Sie kommt übrigens äuſſerſt ſelten und nur in Schwefelwäſſern vor.

§. 1532.

Das in den Mineralwäſſern enthaltene Eiſenoxyd, es ſey durch Kohlenſäure oder Schwefelſäure aufgelöſet, erkennt man theils durch den zuſammenziehenden **Geſchmack**, theils dadurch, daß das Waſſer in der Siedhitze allmälig **Eiſenocher** fallen läßet. Das durch die Kohlenſäure aufgelöſte Eiſen fällt hierbei **ganz** nieder; der Eiſenvitriol aber nur **zum Theil**, und der, welcher zurückbleibt, iſt ſchwefelſaures Eiſen auf der höchſten Oxydationsſtufe.

Das **kohlenſaure, ſchwefelſaure** auch **ſalzſaure Eiſenoxyd** entdeckt man übrigens durch **blauſaures Kali** (§. 1574.) durch **Gallusſäure** (§. 1562.) und letzteres, wegen der Schwefelſäure insbeſondere, durch **ſalzſaure Schwererde**.

§. 1533.

Alle ſonſt noch möglicher Weiſe in einem Mineralwaſſer aufgelöſten Metalloxyde entdeckt man nach §. 1584. durch **Schwefelammonium**.

Das **ſchwefelſaure Kupfer** giebt ſich zu erkennen durch **reines Ammonium**, welches das **Kupferoxyd** fället;

im

im Uebermaße aber zugeſetzt unter ſchöner blauer Farbe wieder auflöſet.

§. 1534.

Die in den Wäſſern öfters enthaltenen vegetabiliſchen Stoffe erkennt man durch die ſchmutzige und trübe Farbe eines ſolchen, meiſtens auf der Oberfläche mit einer Haut überzogenen, Waſſers.

Dieſe Stoffe ſetzen ſich meiſtens beim Sieden mit den ſalzigen und erdigten Rückſtänden ab, und geben dieſen eine ſchmutzige Farbe.

§. 1535.

Einige der angeführten Grundſtoffe der Wäſſer, wie die kohlenſaure Kalk-, Talk- und Thonerde*), die in demſelben blos vermittelſt der Kohlenſäure aufgelöſt ſind, werden ſchon entdeckt, wenn man das Waſſer bis zum Kochen erhitzt, indem nämlich dann die Kohlenſäure entweicht und die Erden niederfallen. Man muß daher das Verhalten eines Waſſers während des Kochens genau beobachten, und überhaupt daſſelbe ſowohl im friſchen als auch gekochten Zuſtande durch die gegenwirkenden Mittel prüfen; das letztere iſt um ſo nöthiger, wenn manche Stoffe in ſo kleiner Quantität in dem Mineralwaſſer enthalten ſind, daß die Reagentien erſt in der eingeengten Auflöſung ſie entdecken können.

*) Obgleich die Thonerde eine ſehr ſchwache Anziehung zur Kohlenſäure (§. 308.) hat, ſo ſcheint ſie doch als kohlenſaure in mehreren Mineralwäſſern, wie z. B. in den Pyrmontern, vorzukommen.

§. 1536.

Zur Beſtimmung der Quantität der in einem Mineralwaſſer enthaltenen Stoffe iſt die eigentliche chemiſche

Zerlegung nöthig, worüber der folgende Abſchnitt die nähere Anweiſung giebt; allein da die Miſchungsverhältniſſe, der durch die Reagentien bewirkten Niederſchläge, größtentheils bekannt ſind, ſo kann man auch aus dieſen auf die Quantität der Erde, des Salzes u. ſ. w. ſchließen. Zu dem Ende muß man aber dann genau die zu prüfende Quantität Waſſers wägen, von dem Reagens ſo lange zuſetzen, bis nichts mehr niederfällt, und den Niederſchlag, bevor man ihn wäget, ſorgfältig auswaſchen und trocknen.

C) Quantitative Zerlegung eines Mineralwaſſers.

§. 1537.

Aus dem Vorigen ergiebt ſich, daß die Grundſtoffe eines Mineralwaſſers, theils flüchtige, theils fixe, d. h. in der Siedhitze des Waſſers beſtändige Stoffe ſind. Die chemiſche Analyſe der Wäſſer hat nun zum Zweck, die Quantität ſowohl der fixen, als auch der flüchtigen Stoffe genau zu beſtimmen.

1) Quantitative Ausſcheidung der flüchtigen Stoffe.

§. 1538.

Die Ausſcheidung der Kohlenſäure in den Mineralwäſſern verrichtet man durch allmälige Erhitzung des Waſſers bis zum Sieden in einer kleinen gläſernen Retorte, indem man das ſich entbindende kohlenſaure Gas vermittelſt des pneumatiſchen Apparats (§. 1054.) ſammlet. Zur Sperrung dient, da es hier auf genaue quantitative Beſtimmung ankommt (§. 1079.) Queckſilber.

Man fülle eine gläſerne genau tarirte Retorte, deren Bauch etwa 8 Kub. Zoll groß iſt, und die ſo geſtaltet iſt, daß der

Hals

Hals erſt in einiger Entfernung von ſeinem Anfange ſich unter einem rechten Winkel ſeitwärts krümmt, ſo weit mit dem zu unterſuchenden Waſſer an, daß man beim Sieden kein Heraufſteigen in den Hals zu befürchten habe; beſtimme dann das Gewicht des Waſſers, und bemerke auswendig den Stand des Waſſerſpiegels durch ein **Zeichen**. Kann man die Unterſuchung an der Quelle ſelbſt vornehmen, ſo fülle man die Retorte, nachdem das zur Beſtimmung des Gewichts angewandte Waſſer wieder ausgegoſſen worden, mit nach unten gerichteter und in der Tiefe des Brunnens umgekehrter Mündung mit Waſſer, gieße ſchnell davon wieder ſo viel heraus, daß der Bauch bis an das Zeichen angefüllt bleibt, und bringe ſogleich den Hals in die Queckſilberwanne unter den **graduirten Recipienten** (**Gasmeſſer**), welcher ſo geräumig ſeyn muß, alles ſich entbindende Gas aufnehmen zu können. Hierauf erhitze man allmälig durch ein mit glühenden Kohlen angefülltes **Kohlbecken** den Bauch der Retorte, wodurch die Kohlenſäure ſich entwickeln und in den Recipienten treten wird; die durch ſie aufgelöſten Erden u. ſ. w. aber niederfallen werden. Iſt das Waſſer bis zum Sieden gekommen, ſo erhalte man es, um durch die Waſſerdünſte alles Gas aus dem Retortenhalſe auszutreiben, eine kleine Weile darinnen; ſteigen aber endlich keine Gasblaſen mehr auf, ſo bringe man die mit einem Finger feſt verſchloſſene Mündung der Retorte aus dem Queckſilber in ein mit heiſſem Waſſer gefülltes Gefäß. So wie die Waſſerdünſte ſich abkühlen, ſteigt das Sperrungswaſſer in die Retorte, und füllt, wenn die Luft ganz herausgetrieben war, nächſt dem in dem Bauche befindlichen Waſſer, die Retorte ganz damit an; iſt aber noch etwas Luft übrig geblieben, ſo muß nach völliger Abkühlung des Waſſers, dieſelbe zu der in dem Gasmeſſer geſammelten gelaſſen werden. Zieht man von dieſer, mit Beobachtung jener (§. 1062.) Regeln, gemeſſenen Luft, die vorher in dem Halſe der Retorte bis zum Zeichen enthalten

halten geweſene atmoſph. Luft ab, ſo erhält man das aus dem Waſſer ſich entbundene **kohlenſaure Gas.**

Um nun noch unmittelbar das kohlenſaure Gas zu meſſen, gieße man gewäſſertes **ätzendes Ammonium** auf das Queckſilber der Wanne und laſſe es, indem man den Rand des Recipienten ein klein wenig aus dem Queckſilberſpiegel bringt, in denſelben eintreten; hüte ſich aber, daß ja nicht der Rand des Recipienten aus dem Ammonium komme. Dieſes hineingetretene Ammonium wird das **kohlenſaure Gas** verſchlucken; die **atmoſph. Luft** aber, welche in der Retorte war, übrig bleiben. Mißt man dieſe und vergleicht ſie mit den vorhin gemeſſenen Luftquantitäten, ſo kann man dadurch die Richtigkeit der vorigen Beſtimmungen prüfen. Beträgt aber der Gasrückſtand mehr, als die amtoſph. Luft, welche die Retorte enthielt, ſo iſt dies ein Kennzeichen, daß ſich nebſt dem kohlenſauren Gaſe auch **Stickgas** aus dem Waſſer entbunden habe; man muß dann, nach den in vorigem Kapitel gegebenen Regeln, den Rückſtand auf den Sauerſtoffgehalt prüfen, und aus dieſem und dem der äuſſeren atm. Luft den **Stickgasgehalt** des unterſuchten Waſſers berechnen.

Aus dem gefundenen Volumen des kohlenſauren Gaſes und dem bekannten ſpecifiſchen Gewichte deſſelben, berechne man endlich das abſolute **Gewicht** der Kohlenſäure. Dieſes kann jedoch auch unmittelbar dadurch geſchehen, daß man eine mit einem langen Halſe verſehene tarirte Flaſche ungefähr zur Hälfte mit genau abgewogenem Waſſer anfüllet, und die Mündung mit einem durchbohrten Korkſtöpſel, in welchem eine knieförmige Glasröhre luftdicht eingekittet iſt, deren längerer Schenkel in eine kleine Vorlage geleitet wird, gut verſchließet. Erhitzt man allmälig das Waſſer bis zum Sieden, und erhält es einige Zeit darinnen, ſo wird das kohlenſaure Gas ſich entwickeln, und ſollte ja etwas Waſſerdunſt mit übergehen, ſo wird dieſer in der Vorlage ſich verdichten, und kann daher in Rechnung gezogen werden. Der Ge-

wichtsverluſt des angewandten Waſſers giebt dann das aus demſelben entbundene kohlenſaure Gas.

Um bei jener Ausſcheidung der Kohlenſäure aus dem Waſſer, wenn auch die Füllung unmittelbar in der Quelle ſelbſt geſchieht, zu verhüten, daß während man den Hals der Retorte unter den Gasmeſſer bringt, kein kohlenſaures Gas entweiche, bedient ſich der Apotheker Funke einer, genau fünf Unzen deſtillirtes Waſſer haltenden, ſtarken (mit einem kurzen Halſe verſehenen) **Glaskugel**, worauf ein metallener **Hahn**, der nahe an derſelben ſich in eine kleinere **Kugel** erweitert, und dann in eine S förmige **Röhre** endiget, aufgeſchraubt iſt, füllt dieſe Kugel in der Quelle ſelbſt und verſchließt in dem Waſſer den Hahn. Die Glaskugel bringt er dann auf einen **Metallring**, der auf einem **Kohlenbecken** ruht, und die Mündung des Rohrs unter einem ſchmalen 15 Unzen Waſſers faſſenden Gasmeſſer, der ſo wie die Wanne mit **kochendem Salzwaſſer** angefüllt iſt. Funke über einige Mineralquellen in Schweigg. Journ. für Ch. u. Ph. III. 4. S. 390.

Obgleich die Unterſuchung eines friſch aus der **Quelle geſchöpften** Waſſers immer den Vorzug verdient, ſo kann man ſie doch auch an dem **verſandten** Waſſer vornehmen, wenn man nur die Glasbouteillen unter dem Waſſerſpiegel füllet und verſtopft. Klaproth empfiehlt dieſes Verfahren und wiederlegt die Beſorgniß, daß auf ſolche Art gefüllte Flaſchen dem Zerſpringen mehr unterworfen ſeyn möchten, durch ſeine hierüber gemachten Erfahrungen. So hat er an einem ſehr heiſſen Tage des Julius 1793 12 Bitiner Krüge unter dem Spiegel des friſchquellenden Waſſers des Franzensbrunnen füllen und verſchließen laſſen. Sie kamen wohlbehalten in Berlin an, und das Waſſer enthielt noch eben ſo viel Kohlenſäure, als bei den an der Quelle ſelbſt angeſtellten Verſuchen. Gehl. Journ. f. Ch. u. Ph. 1. 4. S. 615.

Die

Die in einigen Quellen, ſo namentlich in den Aachener Schwefelwäſſern enthaltenen und mit einander verbundenen Gasarten, **Schwefelwaſſerſtoffgas**, **Stickgas** und **kohlenſaures Gas**, können, wenn man das **neuere** Verfahren des Apothekers Monheim befolgt, am zweckmäßigſten auf folgende Art von einander geſchieden werden. Die mit einander verbundenen Gasarten ſcheide man aus dem Waſſer auf dieſelbe Weiſe, wie oben beim kohlenſauren Gaſe gezeigt worden iſt. Obgleich das Queckſilber den Schwefel aus dem Schwefelwaſſerſtoffgas abſcheidet, ſo kann man ſich nichts deſtoweniger deſſelben zur Sperrung bedienen; denn nach den Unterſuchungen Davy's, Gay-Luſſac's und Thenard's vermindert ſich das Volumen des Schwefelwaſſerſtoffgaſes nicht, wenn der Schwefel daraus abgeſchieden wird; man erhält daher, dem Volumen nach, eine gleiche Quantität Waſſerſtoffgas aus dem Schwefelwaſſerſtoffgas. 2) Das nun aus Waſſerſtoffgas, Stickgas und kohlenſaurem Gas beſtehende Gasgemiſch laſſe man durch **Kalkwaſſer** ſtreichen, welches das **leztere Gas** wegnimmt; deſſen Quantität ſich dann aus dem Rückſtande berechnen läßt. 3) Dieſen, nur noch das Waſſerſtoffgas und Stickgas enthaltenden, Rückſtand zerlege man aufs Neue, indem man **Sauerſtoffgas** zuſetzt, und im Voltaiſchen Eudiometer (§. 1521.) das erſtere Gas verbrennt; allein nach Humboldt's, Gay-Luſſac's u. a. Erfahrungen verbrennt bei Gasgemiſchen aus Waſſerſtoffgas, Sauerſtoffgas und Stickgas bei weitem der kleinſte Theil des Waſſerſtoffgaſes, wenn das Stickgas viel mehr als dieſes beträgt; man füge daher dem Rückſtand vorher noch gleiche Theile reines **Waſſerſtoffgas** und **Sauerſtoffgas** hinzu, und laſſe den elektriſchen Funken durchſchlagen, ſo iſt, wegen der relativen Verminderung des Stickgaſes, dieſes Hinderniß gehoben und das hinzugelaſſene Waſſerſtoffgas wird mit dem in dem Rückſtande enthaltenen vollſtändig verbrennen. Aus dem verſchwundenen Gaſe läßt ſich dann

nach

nach §. 1521. der **Waſſerſtoffgehalt** berechnen, und von dieſem das hinzugefügte Waſſerſtoffgas abgezogen, giebt das in dem Gasgemiſch enthaltene **Waſſerſtoffgas**, wodurch man denn auch die Quantität des Stickgaſes findet.

Dieſe in den Aachener Schwefelquellen enthaltenen **Gasarten** waren ſeit einigen Jahren der Gegenſtand mehrerer Unterſuchungen und Abhandlungen. Gimbernat, ein ſpaniſcher Chemiker, behauptete, daß die Quellen kein Schwefelwaſſerſtoffgas, ſondern **Schwefelſtickgas** enthielten. Reumont, Monheim und Lausberg glaubten durch ihre Verſuche das Daſeyn dieſes Schwefelſtickgaſes beſtätigen zu können; allein Gehlen, Berzelius und Stromeyer hielten ſie nicht für hinreichend und läugneten vielmehr das Daſeyn dieſes Stoffes. Endlich nahm Monheim noch einmal die Unterſuchung auf ſich und fand denn, was dieſe Chemiker ſchon vermuthet hatten, daß die flüchtigen Stoffe der Aachener Schwefelquellen ſind:

Stickgas	51,25	Kub. Zoll,
Kohlenſaures Gas .	28,26	— — und
Schwefelwaſſerſtoffgas	20,49	— —
	100.	

S. über dieſes vermeintliche Schwefelſtickgas Schweigg. Journ. I. 2. S. 263. II. 2. S. 158. u. 163. IV. 2. S. 169. V. 2. S. 181. und VI. 1. S. 113.; auch Gilbert's n. Annal. XIV. 1. S. 99. u. ſ. w.

Sollte ein Waſſer auſſer den Gasarten noch andere flüchtige Stoffe enthalten, die ſich als wäßrige Dünſte entbinden, ſo muß eine beſondere Quantität deſtillirt und die ſich entbindenden Dünſte in einer Vorlage geſammelt werden.

2) Quantitative Ausſcheidung der fixen Stoffe.

§. 1539.

Die Ausſcheidung der fixen Stoffe überhaupt, geſchieht durch Abdunſtung einer genau abgewogenen Quantität

tität Waſſers bis zur Trockne, oder wenigſtens ſo weit, daß nur ſehr wenig Waſſer übrig bleibt.

Man verrichtet die Abdunſtung am zweckmäßigſten in einer gläſernen Retorte, aus welcher die Dünſte leicht zum Halſe herausgehen, und das Waſſer ſelbſt vor dem Kohlen- und Aſchenſtaube geſchützt wird. Je nachdem ein Waſſer reicher oder ärmer an fixen Stoffen iſt, muß man eine kleinere oder größere Quantität Waſſers anwenden, um einen etwas beträchtlichen Rückſtand zu erhalten; wenn aber auch daſſelbe ſehr reichhaltig iſt, ſo nehme man doch niemals weniger als 8 Pfund; bei ärmeren hingegen 12 — 20 Pfunde. Da es ſchwierig iſt, ohne Verluſt aus einer Retorte den Rückſtand herauszuſpülen, ſo ſprenge man dieſelbe mit einem glühenden Sprengeiſen, nachdem das Waſſer bis zur Trockne abgedunſtet worden iſt, in der Mitte des Bauches ab, ſo daß der untere Theil, worinnen der Rückſtand ſich befindet, die Geſtalt einer Abrauchſchaale erhält, hüte ſich aber ſorgfältig, daß nicht etwa Glasſplitterchen zu dem Rückſtand kommen und denſelben verunreinigen. Man verrichte übrigens die Abdunſtung in nicht zu großen (etwa 3 Pfund Waſſer haltigen) Retorten, und gieße, wenn die Retorte erkaltet iſt, ſofort friſches Waſſer nach, bis die nöthige Quantität abgedunſtet iſt.

Der trockne Rückſtand enthält nun alle fixe Grundſtoffe des Waſſers; man wäge ihn genau ſammt der gläſernen Schaale, und ziehe nachher, das Gewicht derſelben wieder ab. Wir bezeichnen ihn mit R.

§. 1540.

Dieſer trockne Rückſtand beſteht, wie aus dem Obigen erhellet, hauptſächlich aus Salzen, Erden und bei mehreren auch aus Eiſenoxyd. Hier iſt nun zu zeigen, wie man die Salze von den Erden und jene unter einander ſcheidet; denn von der Scheidung dieſer von einander,

ander, wird in dem folgenden Kapitel, von der Zerlegung der Steine und Erden eine nähere Anleitung gegeben werden.

1) Man weiche den Rückſtand R etwa mit der 3 bis 4fachen Quantität waſſerfreiem (über ſalzſaurer Kalkerde abgezogenen) Alkohol (§. 1274.) auf, und laſſe ihn in gelinder Wärme einige Tage ſtehen, gieſſe denſelben ab, und behandle das Unaufgelöſte mit einer gleichen Quantität Alkohol. Beide alkoholiſchen zuſammengegoſſenen Flüſſigkeiten dunſte man ab, und wäge den trocknen Rückſtand. Sollten harzige Theile dabei ſeyn, ſo kann man dieſe durch Auflöſen des Rückſtandes in deſtillirtem Waſſer und durch Seihen abſondern. Die Auflöſung dunſte man abermals ab, ſo erhält man das Gewicht der im Alkohol auflöslichen Salze. Dieſe können ſeyn: **ſalzſaure Kalk- und Talkerde, auch ſalpeterſaure Kalk- und Talkerde,** theils auch **ſalzſaures** oder **ſchwefelſaures Eiſen**; ob die vier letztern ſehr ſelten vorkommenden Salze, darinnen enthalten ſeyen, müſſen übrigens ſchon die qualitativen Unterſuchungen dargethan haben.

2) Wenn bloß die ſalzſauren erdigten Salze darinnen enthalten ſind, ſo ſcheide man ſie von einander, indem man ſie in Waſſer auflöſet, die Erden durch kohlenſaures Kali niederſchlägt, und den Niederſchlag mit Schwefelſäure ſättiget. Dieſe erzeugt nämlich mit der Kalkerde den ſchwerauflöslichen Gyps und mit der Talkerde das leichtauflösliche Bitterſalz, welche beide, durch Auflöſen des lezteren in Waſſer, leicht von einander zu trennen ſind. Iſt nur eine von beiden Erden vorhanden, ſo erkennt man dieſes eben daran, wenn man den Niederſchlag mit Schwefelſäure ſättiget. Aus den bekannten Miſchungsverhältniſſen der entſtandenen ſchwefelſauren Salze und ihrem Gewichte läßt ſich dann die Quantität jener ſalzſauren Erden berechnen.

3) Sind unter den durch den Alkohol aufgelöſten Salzen, auch ſalpeterſaure Kalk- oder Talkerde, oder beide zugleich,

ent-

enthalten, ſo wird, wenn man die Erden durch kohlenſaures Kali niederſchlägt, in der Flüſſigkeit aus dieſem und der Salpeterſäure jener Salze, Salpeter erzeugt werden, der ſich beim Abdunſten und ſchnellen Abkühlen kryſtalliſirt. Auf gleiche Weiſe berechne man auch hier aus den bekannten Miſchungsverhältniſſen der zerlegten und neu erzeugten Salze den Gehalt jener ſalpeterſauren Erden.

4) Wäre endlich durch das Kali mit den Erden zugleich Eiſenoxyd niedergeſchlagen worden, ſo ſcheide man dieſes von jenem nach der unten (§. 1551.) gegebenen Anleitung.

5) Dasjenige, was der Alkohol von dem Rückſtande R nicht aufgelöſet hat, übergieſſe man mit der dreifachen Quantität kalten Waſſers, wodurch die leichtauflöslicheren Salze: **Bitterſalz, Kochſalz** und **Glauberſalz** aufgelöſet werden; hingegen die ſchwerauflöslichen zurückbleiben. Dunſtet man dieſe Auflöſung ab, bis etwa Kochſalz- oder Glauberſalzkryſtalle erſcheinen, ſo ſetze man gleichviel Alkohol hinzu, welcher die ſchwefelſauren Salze auch kohlenſaures Natrum niederſchlägt, das Kochſalz aber, beſonders wenn die Lauge erwärmt wird, aufgelöſt läßt. Die von dem Niederſchlage abgeſonderte Flüſſigkeit dunſtet man allmälig bis zur Trockne ab, wobei ſich die Kochſalzwürfel zeigen, deren Gewicht zu beſtimmen iſt.

6) Der aus ſchwefelſauren Salzen beſtehende Niederſchlag wird dann wieder in Waſſer aufgelöſet, und die Auflöſung gelinde abgedunſtet, wobei die Quantität des Glauberſalzes durch die entſtehenden Glauberſalzkryſtalle, die des Bitterſalzes aus dem Niederſchlag der Talkerde und die Quantität des kohlenſauren Natrums aus der zur Sättigung nöthigen Schwefelſäure ſich beſtimmen läßt.

7) Den Rückſtand, welchen das kalte Waſſer gelaſſen hat, übergieſſe man nun mit heiſſem Waſſer, digerire dieſes einige Tage damit und laſſe es endlich gelinde ſieden, und wiederhole dieſes mit friſchem Waſſer ſo lange, bis das letzte nichts mehr auszieht. Dadurch werden auch die ſchwerauflös-

auflöslichen Salze, der Alaun und der Gyps, aufgelöſt. Dunſtet man dieſe Auflöſung ab, ſo ſetzt ſich der ſchwerauflösliche Gyps allmälig ab, und wenn die Lauge erkaltet, fällt nach einigen Tagen noch mehr Gyps nieder. Der Alaun, welcher in dem heiſſen Waſſer ſehr leicht auflöslich iſt, kann auf dieſe Weiſe ohne Schwierigkeit von dem Gyps geſchieden, und beide Quantitäten im trocknen Zuſtande gewogen werden; übrigens kann, wie ſich aus §. 1529. ergiebt, gar kein Alaun vorhanden ſeyn, wenn man ſchon ſalzſaure Kalkerde entdeckt hat.

Da das Kochſalz im Alkohol nicht, aber in gewäſſertem Weingeiſte auflöslich iſt (§. 356.), ſo kann man, ehe das kalte Waſſer in Anwendung gebracht wird, den Rückſtand vorher mit gewöhnlichem Weingeiſt behandeln, wodurch man das Kochſalz und auch das Digeſtivſalz von den ſchwefelſauren Salzen ſcheidet.

Bei allen dieſen Auflöſungen iſt zu berückſichtigen, daß die verſchiedenen Salze ſelten durch die Anwendung eines Auflöſungsmittels, welches das eine auflöſet, das andere aber nicht, rein von einander geſchieden werden, ſondern daß immer eine kleine Quantität eines in dem Auflöſungsmittel nicht auflöslichen Salzes doch mit in die Auflöſung eingehet. So löſet ſich z. B. mit der ſalzſauren Kalk- und Talkerde durch die Wäſſerigkeit des Alkohols und der leicht zerfließlichen Salzmaſſe (§. 363.) leicht etwas Kochſalz auf. Um dieſes ſo viel wie möglich zu verhüten, wende man abſoluten Alkohol (§. 1744.) an, und trockne vorher die Salzmaſſe recht ſtark aus. Ob aber dennoch die Scheidung rein erfolgt ſey, erkennt man an den ſich bildenden Kryſtallen während einer allmäligen Abdunſtung; deshalb habe man genau in dieſem und jedem andern Falle auf die, jedem Salze eigenthümlichen, Kryſtallformen Acht. Gleiche Vorſicht hat man zu beobachten, wenn leichtauflösliche Salze von ſchwerauflöslichen geſchieden werden ſollen: ſo z. B. das Bitterſalz von dem Gypſe. Dieſer iſt zwar ſehr ſchwer auf-

auflöslich, aber doch nicht unauflöslich; das Waſſer, welches daher das Bitterſalz auflöſet, nimmt doch auch etwas Gyps auf; deshalb muß man darauf achten, ob ſich beim Abdunſten dieſer Auflöſung noch etwas Gyps abſetzet.

8) Dasjenige, was auch das heiſſe Waſſer nicht aufzulöſen vermochte, ſind die erdigen Grundſtoffe des Waſſers. Man digerire es mit der doppelten Quantität reiner ſtarken **Salzſäure**, gieße die Auflöſung klar ab, wiederhole dieſes noch einmal, und waſche den Rückſtand aus. Der Auflöſung ſetze man etwas Alkohol zu, um den allenfalls noch aus dem erdigten Rückſtande aufgelöſten Gyps niederzuſchlagen. Die beiden zuſammengemiſchten Auflöſungen nebſt dem zugegoſſenen Abwaſchewaſſer, enthalten alle die Erden, auſſer der Kieſelerde und das Eiſenoxyd; der nach der Digeſtion mit der Salzſäure noch übrig gebliebene Rückſtand endlich iſt **Kieſelerde**.

Die Scheidung jener in der Salzſäure aufgelöſten Erden geſchieht ganz auf dieſelbe Weiſe, wie bei der Zerlegung der Steine; man findet daher das Nähere hierüber in dem folgenden Kapitel.

Die bisher gegebenen Regeln, natürliche Mineralwäſſer zu prüfen und zu zerlegen, können, wie leicht zu entnehmen iſt, eben ſo gut für künſtlich zuſammengeſetzte angewendet werden.

* * *

§. 1541.

Um dasjenige, was über die Unterſuchung der Mineralwäſſer abgehandelt worden iſt, mit einem Beiſpiele zu erläutern, will ich dieſem Abſchnitte eine kurze Beſchreibung von einer chemiſchen Unterſuchung eines Mineralwaſſers beifügen.

Es ſchien mir ſehr zweckmäßig, die chemiſche Unterſuchung des warmen Badewaſſers zu Baaden von Salzer

(Schweigg.

(Schweigg. Journal IX. 2. S. 180.) mit Uebergehung der phyſikaliſchen Beſchreibung, im Auszuge zu benützen, indem dieſer Chemiker nach §. 1536. ſowohl durch die, vermittelſt gegenwirkender Mittel bewirkten, Niederſchläge als auch auf dem gewöhnlichen Wege die Unterſuchung vornahm, welches Verfahren ich bei keiner der neueren Analyſen fand. Dabei bemerke ich aber, daß ich bei der Berechnung der Grundſtoffe der Niederſchläge, die Reſultate der neueren Unterſuchungen zu Grunde legte, weshalb man die von mir berechneten Angaben etwas abweichend von denen des Salzer's finden wird.

1) Durch Kalkwaſſer wurden aus 258 Kubikz. Quellwaſſer 13 Gr. kohlenſaure Kalkerde niedergeſchlagen, welche ſich in Salzſäure mit Aufbrauſen vollkommen auflöſte. Nach §. 297. enthalten dieſe 5, 59 Gr. oder nach §. 180. 9, 47 Kubikz. kohlenſaures Gas, welches nach Hunderttheilen berechnet 3, 67 Kubikz. giebt.

2) Sauerkleeſaures Kali ſchlug aus 100 Kubikz. Waſſer 15, 7 Gr. ſauerkleeſaure Kalkerde nieder, welche nach Vogel 5, 97 Gr. reine Kalkerde oder nach §. 297. 10, 6 Gr. kohlenſaure Kalkerde enthalten.

3) Salpeterſaures Silber fällte 188, 77 Gr. ſalzſaures Silber, welchem nach §. 509., 33 Gr. Salzſäure zukommen. Eben ſo gab ſchwefelſaures Silber einen Niederſchlag von 185, 7 Gr. ſalzſaurem Silber, welchem 32, 5 Gr. Salzſäure zukommen.

4) Salzſaure Schwererde fällte 15, 75 Gr. ſchwefelſaure Schwererde, welche nach §. 321. 3, 6 Schwefelſäure enthalten. Salpeterſaure Schwererde gab dieſelbe Quantität.

5) Eine Flaſche mit 258 Kubikz. Waſſer und etwas Galläpfeltinctur gefüllt, 14 Tag lang an einen kühlen Ort, mit Papier bedeckt, hingeſtellt gab 6 Gr. Niederſchlag, der nach dem Durchglühen 2 Gr. verlor, und ſich in Salzſäure vollkommen auflöſte, aus welcher dann das blauſaure Kali

2, 8 Gr.

2, 8 Gr. Berlinerblau niederſchlug, das nach §. 625., 0, 4 Gr. Eiſen enthält.

Salzer wandte, wie ſich ohnehin erwarten läßt, noch mehrere Reagentien an, deren Wirkung aber hier anzuzeigen, der Kürze wegen übergangen wird. Es folgt nun die Abſcheidung der gasförmigen und fixen Stoffe.

1) Eine 17 Kubikz. haltige Retorte wurde mit heiſſem (d. h. wie es aus der Quelle kommt) Waſſer gefüllt, und nach der oben §. 1538. angegebenen Anleitung 5, 25 Kubikz. Gas entwickelt, wovon das Kalkwaſſer 0, 25 Kubikz. verſchluckte. Dies giebt für 100 Kubikz. 2, 08 kohlenſaures Gas.

2) 100 Kubikz. Waſſer in einer Glasſchaale allmälig verdunſtet, hinterließen 100 Gr. vollkommen trockenen Rückſtand.

a) Dieſer wurde mit 6 Unzen Alkohol, von 75 Proc., 3 Tage bei einer Wärme von 14° — 18° R. digerirt, ſodann durch ein wohlgetrocknetes Filtrum abgegoſſen, mit Alkohol ausgewaſchen, und jenes gewogen. Es blieben 17, 7 Gr. auf dem Filtrum, mithin hatte der Alkohol 82, 8 Gr. aufgelöſet.

b) Die alkoholiſche Auflöſung verdunſtet, hinterließ auch wirklich 82, 8 Gr., welche in deſtill. Waſſer aufgelöſt, und durch kohlenſaures Kali niedergeſchlagen 10, 5 Gr. Erde gaben.

c) Die erhaltene Erde auf die oben §. 1540. 2 angezeigte Art mit Schwefelſäure behandelt, gaben 8 Gr. Gyps, welche nach §. 319. und §. 363. für 6, 6 ſalzſaure Kalkerde berechnet werden können.

d) Die erhaltene ſchwefelſaure Talkerde wurde mit Kali wieder zerſetzt, die ausgewaſchene Erde mit Salzſäure geſättigt und ausgetrocknet. Hierdurch wurde wieder 2, 2 Gr. ſalzſaure Talkerde hergeſtellt.

e) Es blieben demnach für reines Kochſalz 74 Gr. übrig; denn da Salzer ſehr gewäſſerten Alkohol anwandte,

wandte, ſo iſt das ſalzſaure Natrum auch mit in die Aufloͤſung (§. 356.) eingegangen.

f) Obige 17,7 Gr. Erden mit kochendem deſtill. Waſſer ausgelaugt, gaben 10 Gr. Gypskryſtalle.

g) Der weitere Ruͤckſtand 7,7 mit verduͤnnter Salzſaͤure uͤbergoſſen, loͤſte ſich unter Aufbrauſen bis auf 1,1 Gr. auf, welches unaufgeloͤſte noch Gyps war.

h) Der ſalzſauren Aufloͤſung, blauſaures Kali zugeſetzt, gab 1,1 Gr. Berlinerblau, welches nach §. 625. 0,4 Gr. Eiſen enthaͤlt.

i) Kohlenſaures Kali ſchlug 6,19 Gr. kohlenſaure Kalkerde nieder, welche mit Schwefelſaͤure reinen Gyps darſtellte.

Demnach ſind in 100 Kubikzollen enthalten

kohlenſaures Gas . .	2,08
ſalzſaure Kalkerde (c) .	6,6
ſalzſaure Talkerde (d) .	2,2
ſalzſaures Natrum (e) .	74,
ſchwefelſaure Kalkerde (fg)	11,1
Eiſen (h)	0,4
kohlenſaure Kalkerde (i) .	6,19

Summa der fixen Stoffe = 100,49 vergl. oben (2).

Vergleicht man dieſe Reſultate mit denen, welche man aus den Niederſchlaͤgen erhalten hat, ſo findet ſich eine beſonders genaue Uebereinſtimmung bei den ſalzſauren Salzen: aus der Quantitaͤt der durch die Analyſe erhaltenen ſalzſauren Salze berechnet ſich naͤmlich nach §. 356. §. 363. und §. 367. die Salzſaͤure zu 34 Gr. und oben (3) fanden ſich 33 Gr. Die uͤbrigen Beſtimmungen weichen etwas mehr von einander ab.

* * *

Weſtrumb's Anleitung zur Pruͤfung eines Mineralwaſſers, Leipzig 1786. S. 71. In ſ. kl. phyſ. chemiſ. Abhandl. 1. Klaproth's Chemiſche Unterſuchung mehrerer Mineral-

wäſſer, in ſeinen Beitr. zur chem. Kenntniß d. Mineralk. I. S. 322. II. S. 321. IV. S. 388. Lampadius Chem. Unterſuchung der Elſter- Brambacher- und Schönberger Mineralwäſſer. Schweigg. Journ. für Chem. und Phyſ. VIII. 4. S. 367.

III. Chemiſche Zerlegung der Steine und Erden.

§. 1542.

Die Unterſuchung der Steine zerfällt in die **mineralogiſche**, **phyſikaliſche** und **chemiſche**. Zur mineralogiſchen gehört die Beſchreibung der **Farbe**, des **Zuſammenhangs der Theile**, des **Anfühlens**, der **Kälte**, der **Schwere**, des **Geruchs** und des **Geſchmacks**. Zur phyſikaliſchen gehört die Beſtimmung des **ſpecifiſchen Gewichtes**, das Verhältniß eines Steines zum **Magnetismus**, zur **Elektricität** und zur **Phosphorescenz**. Endlich die chemiſche Unterſuchung, mit der wir es hier vorzüglich zu thun haben, begreift die **Zerlegung eines Steines in ſeine Grundſtoffe**.

§. 1543.

Dieſe Zerlegung, obgleich ſie immer eine der ſchwierigſten Arbeiten der analytiſchen Chemie bleibt, iſt doch durch die Kenntniß der verſchiedenen Grundſtoffe der Steine aus vielfältigen Analyſen, ſo wie der Mittel zur Ausſcheidung derſelben, ſehr erleichtert worden. Zweckmäßig wird auch hier eine Ueberſicht der bisher in den Steinen vorgefundenen Stoffe der Anweiſung, ſie zu zerlegen, vorausgehen.

§. 1544.

Die Grundſtoffe der Steine und Erden ſind nach den bisherigen Unterſuchungen derſelben:

1) Sämmtliche Erden (§. 247 — §. 275.), davon diejenigen, welche Anziehung zur Kohlenſäure haben, häufig mit dieſer Säure verbunden, vorkommen.

2) Kalien, als Kali und Natrum.

3) Säuren, als Kohlenſäure, Schwefelſäure, Salzſäure, Flußſäure, Phosphorſäure, Boraxſäure und Honigſteinſäure (§. 865.). Dieſe Säuren kommen ſelten oder gar nicht im freien Zuſtande, ſondern mit den Erden zu Neutralſalzen verbunden, vor, als ſchwefelſaure Kalkerde, Schwererde u. ſ. w.; auch ſalzſaures Natrum, als ſolches iſt in den Steinen enthalten.

4) Metalloxyde. Von dieſen merken wir zuerſt das häufig vorkommende Eiſenoxyd und Manganoxyd (auch den in den meiſten Serpentinarten enthaltenen Magneteiſenſtein), dann die ſeltener vorkommenden, als Kupferoxyd, Zinkoxyd, Chromoxyd, Titanoxyd und Nickeloxyd (vorzüglich in den Meteorſteinen) an; die übrigen in größerer Quantität in den Erzen enthaltenen Metalloxyde gehören nicht hierher.

5) Kohligte Stoffe.

6) Flüchtige entzündliche Stoffe, als Erdöl, Schwefelwaſſerſtoffgas (?) im Stinkſtein.

7) Stickſtoff.

8) Waſſer.

§. 1544. b.

Von dieſen genannten Stoffen kommen aber in einem Steine immer nur einige vor; welche von ihnen in dem zu prüfenden Steine enthalten ſeyn mögen, läßt ſich ſchon einigermaaßen aus den äuſſeren mineralogiſchen Kennzeichen beurtheilen; zur genauen Kenntniß derſelben iſt aber freilich die vollſtändige chemiſche Zerlegung nöthig.

A) Vorbereitende Arbeiten.

§. 1545.

Zu den vorbereitenden Arbeiten, welche der Zerlegung der Steine vorhergehen müſſen, zählen wir das Ausglühen, das Erhitzen vor dem Löthrohre und das mechaniſche Zertheilen.

1) Man glühe den Stein in bedeckten Thon-, Kreiten- und Kohlentiegeln (welche, damit ſie nicht verbrennen, in thönerne Schmelztiegel geſetzt werden) zu verſchiedenen Hitzgraden, zuerſt bis zur Roth-, dann bis zur Weißglühehitze. Verliert er durch dieſes Ausglühen an ſeinem Gewichte, ſo folgt daraus, daß er flüchtige Stoffe, **Kohlenſäure, Waſſer**, u. ſ. w. enthalte. Wenn dieſes der Fall iſt, ſo glühe man ihn als fein zerriebenes Pulver in gläſernen, oder bei ſtärkerem Ausglühen, in irdenen Retorten, lege eine S-Röhre an, um die ſich entbindenden Gasarten zu ſammlen; bei einem anderen Verſuch eine gläſerne Vorlage, in welche ſich die tropfbaren Flüſſigkeiten verdichten; der Gewichtsverluſt giebt die Quantität der entbundenen flüchtigen Stoffe.

2) Setze man ein kleines Stückchen von dem Steine (etwa 20—50 Gr.) vor dem **Löthrohre** (§. 1046.) der Flamme einer Lampe aus, und erhitze es, ſowohl allein als mit Flüſſen (§. 78.), Kali, Borax, Harnſalz ꝛc., um zu prüfen, ob es ſchmelze oder welche Veränderung es ſonſt erleide.

3) Zerſchlage man mit einem eiſernen Hammer auf einem Amboß den Stein in mehrere kleinere Stücke, und zerſtampfe dieſe in einem ſtählernen Mörſer zu einem Pulver; ſollten hierbei Eiſentheilchen abgeſchabt werden, und dem Stein anhängen, ſo kann man dieſe mit Salzſäure wegnehmen, wenn dieſe den Stein ſelbſt nicht angreift. Sehr harte Steine, die dem Zerſchlagen widerſtehen, kann man vorher durch wiederholtes Glühen und Ablöſchen in kaltem

Waſſer

Waſſer mürbe machen. Das weitere Zerreiben zu einem ſehr feinen Pulver kann bei Steinen, welche minder hart als Serpentin ſind, in ſerpentinenen Reibſchaalen geſchehen; bei härteren muß man aber Reibſchaalen von Feuerſtein, Chalcedon, Quarz u. ſ. w. und eben ſolche Stempel anwenden, und das Steinpulver mit Waſſer befeuchten. Sollte ſich dennoch etwas abreiben, ſo findet ſich dieſes an der Gewichtszunahme, welche man nach der Analyſe von jeder gefundenen Erdart verhältnißmäßig abrechnen muß, wenn man das Material der Reibſchaale chemiſch kennt.

§. 1545. b.

Das ſehr fein zerriebene Steinpulver wird nun in gelinder Wärme getrocknet, dann eine beſtimmte Quantität abgewogen, und mit den folgenden Auflöſungsmitteln und Fällungsmitteln behandelt.

B) Auflöſung der Steine und Erden auf dem naſſen Wege.

1) Durch Säuren.

§. 1546.

Die minder harten Steine (Kalkarten, talkartige Kalkſteinarten, Thonarten) können ohne Vorbereitung in Säuren aufgelöſt werden. Für die Kalkarten iſt die Salpeter- oder Salzſäure anzuwenden; für die Talkarten aber Schwefelſäure, weil dieſe mit der Talkerde ein leichtauflösliches Gemiſch macht.

Man trage das feine Steinpulver nach und nach in die (reine) Säure, welche wenigſtens doppelt ſo viel betragen muß, wie jenes. Erfolgt der Angriff ſchon im Kalten, ſo hat man keine Erwärmung nöthig; auſſerdem laſſe man die Säure eine Zeitlang gelinde über dem Steinpulver ſieden und wiederhole dieſes, nachdem die vorige Säure abgegoſſen worden, ſo lange mit friſcher Säure, als noch etwas

aus-

gezogen wird. Vermag aber nicht die Säure eine völlige Auflöſung zu bewirken, ſo behandle man den Rückſtand auf die in den folgenden §§. angegebene Weiſe, mit ätzendem oder kohlenſaurem Kali.

Wenn die Auflöſung im Kalten ſchon erfolgt, und die angewandte Säure genau abgewogen wurde, ſo ergiebt ſich aus dem nachherigen Gewichtsverluſte die Quantität der entwichenen und in dem Steine enthalten geweſenen **Kohlenſäure**.

Ehe man dieſes Steinpulver in Säuren auflöſet, iſt es zweckmäßig, daſſelbe vorher auf einen Salzgehalt durch Kochen in reinem Waſſer zu prüfen. Findet man, daß das Waſſer etwas aufgenommen hat, ſo waſche man das erdige Pulver aus, dunſte die Lauge ab und ſcheide die Salze nach den oben §. 1540. gegebenen Regeln.

2) Durch ätzende Kalilauge.

§. 1547.

Solche Steine, die von den Säuren nicht angegriffen werden, muß man vorher durch Kochen in ätzender Kalilauge vorbereiten (aufſchließen).

Das Steinpulver koche man unter öfterem Umrühren in einem ſilbernen Tiegel mit der 3—4fachen Quantität **reinen ätzenden** in Waſſer aufgelöſten **Kali's**, ſetze aber, wenn der Tiegel nicht hinlänglich groß genug iſt, um das Ueberſteigen zu verhüten, die Kaliauflöſung nach und nach hinzu. Wenn die letzte hinzugegoſſene Quantität eingetrocknet iſt, erhitze man den Tiegel etwa eine Stunde lang bis zum gelinden Glühen, weiche dann die trockne Maſſe mit reinem Waſſer auf, und ſpüle ſie in ein gläſernes Gefäß.

Klaproth war es, welcher die ätzenden Kalien, und zwar zuerſt bei der Zerlegung des Demantſpathes, der der Einwirkung der kohlenſauren Kalien hartnäckig widerſtand, in Anwendung brachte. Seitdem hat man ſich dieſer Methode häufig bedient, und wir verdanken ihr viele Analyſen der härteſten Steine.

C) Auf-

C) Auflöſung der Steine und Erden auf dem trocknen Wege.

1) Durch kohlenſaure Kalien.

§. 1548.

Die ältere ſeit Bergman, Wiegleb u. ſ. w. befolgte Verfahrungsart zur Aufſchlieſſung der Steine, beſteht in der Anwendung des kohlenſauren Kali's, oder welches noch tauglicher iſt, des kohlenſauren Natrum's, in der Schmelzhitze.

Man vermenge das feine Steinpulver mit der vierfachen Quantität reinen **kohlenſauren Kali's** oder **kohlenſauren Natrum's**. Das leztere iſt dem erſteren deswegen vorzuziehen, weil es an der Luft zu einem feinen Pulver von ſelbſt zerfällt, daher nicht erſt, wie jenes, durch gelindes Ausglühen in einem porcelanenen Tiegel ſeines Kryſtallenwaſſers beraubt werden darf. Das Gemeng glühe man in einem **Platintiegel** (welchen das Gemeng, damit es beim Aufſchäumen nicht überſteige, nur höchſtens zur Hälfte anfüllen darf), bis es ruhig fließet. Die erkaltete Maſſe läßt ſich dann häufig durch gelindes Anklopfen an den Tiegel in **einem** Stück herausbringen; wo dieſes aber nicht angeht, ſpüle man ſie mit Waſſer in ein gläſernes Gefäß.

Gehlen zieht die Anwendung der kohlenſauren Kalien und insbeſondere des kohlenſauren **Natrums**, den ätzenden Kalien, weil die Darſtellung derſelben im reinen Zuſtande ihre Schwierigkeit hat, dann das Eindicken des Steinpulvers mit Aetzlauge, und eben ſo das Wiederaufweichen der geſchmolzenen Maſſe mit Waſſer, ſehr langweilig iſt, vor. Gehlen in Schweigger's Journ. für Chem. und Phyſik. III. 2. S. 190.

§. 1549.

Diejenigen Steinarten, welche Kalien enthalten und der Auflöſung durch Säuren widerſtehen, können nicht wohl durch Kalien behandelt werden; es ſind daher andere Mittel anzuwenden.

Roſe brachte hierzu die **ſalpeterſaure Schwererde** in Anwendung, indem er ungefähr 4 Th. ſalpeterſaure Schwererde gegen 1 Th. Steinpulver nach und nach bis zur Rothglühehitze glühete. Scherer's Journ. der Chemie VII. S. 241.

Gehlen (am oben a. O. S. 191.) erinnert aber dagegen, daß durch die ſalpeterſaure Schwererde Silber- und Platintiegel ſtark angegriffen werden, die irdenen Tiegel aber, welche man ohnehin zu Analyſen nicht gebrauchen kann, nicht die gehörige Feuerfeſtigkeit oder Dichtigkeit haben. Er wandte daher die **kohlenſaure Schwererde** (2—3 Th. gegen 1 Th. Steinpulver), welche aus reiner ſalzſauren Schwererde durch kohlenſaures Ammonium gefället worden, bei ſolchen Steinarten an und bewirkte dadurch eine vollſtändige Aufſchlieſſung.

Davy (Gehl. Journ. für Chem. und Phyſ. I. 1. S. 151.) empfiehlt ein kalihaltiges Steinpulver mit der doppelten Quantität **Boraxſäure** zu ſchmelzen. Berthier (ebend. IV. 2. S. 349.), der dieſes Mittel bei einer Analyſe anwandte, erinnert dagegen, daß es zwar ſehr bequem ſey, die Gegenwart eines Kali auszumitteln, nicht aber ſeine Menge zu beſtimmen.

Zur vorläufigen Prüfung auf Kali möchte das von Selb (Gehl. n. Journ. der Chemie II. 4. S. 383.) in Anwendung gebrachte Mittel, das Steinpulver mit gleichviel (entwäſſertem) Gyps zwei Stunden lang zu glühen, nicht unzweckmäßig ſeyn. Das Kali verbindet ſich mit der Schwefelſäure des Gypſes, die Kalkerde mit der erdigen Maſſe des Steins, und das ſchwefelſaure Kali läßt ſich dann bequem auslaugen.

D) Schei-

D) Scheidung der in den Steinen enthaltenen Stoffen von einander.

1) Scheidung der Erden von einander.

§. 1550.

Das durch Kalien, ſowohl auf dem naſſen als auch auf dem trocknen Wege aufgeſchloſſene Steinpulver wird nun in einer Säure, wozu am zweckmäßigſten die Salzſäure dient, weil ſie mit allen Erden, auſſer der Kieſelerde, ſich miſcht und leichtauflösliche Gemiſche macht, aufgelöſt, und die einzelnen Erden ꝛc. nach den folgenden Regeln geſchieden.

1) **Die Kieſelerde von allen übrigen Erden.**

Man ſättige das Kali der durch Waſſer aufgeweichten und in ein gläſernes Gefäß geſpülten Maſſe (§. 1547 oder §. 1548.) mit reiner Salzſäure, wodurch die Kieſelerde, jedoch in manchen Fällen nicht ſogleich, gallertartig niedergeſchlagen wird. Hierauf ſetze man noch ſo viel Salzſäure hinzu, als nöthig wäre, die ganze Maſſe, wenn ſie bloß Kalk- und Talkerde enthielte, aufzulöſen und laſſe ſie unter öfterem Umrühren gelinde ſieden. Fällt die Kieſelerde nieder, ſo gieße man die Auflöſung ab, waſche jene aus und ſetze das Abwaſchewaſſer zur Auflöſung; geht aber die Kieſelerde in die Auflöſung mit ein, ſo dunſte man dieſe bis zur Trockne ab, und weiche die Maſſe wieder mit Waſſer, dem etwas Salzſäure zugefügt worden iſt, auf, wodurch dann die Kieſelerde ſich abſcheidet.

2) **Die Thonerde, Zirkonerde, Glycina, Yttererde, Talkerde von der Kalkerde, Schwererde und Strontionerde.**

a) Man ſchlage alle dieſe Erden aus ihrer ſalzſauren Auflöſung durch kohlenſaures Kali nieder und löſe den Niederſchlag wieder in reiner Salzſäure auf; b) der Auflöſung

ſetze

ſetze man bis zur Sättigung **ätzendes Ammonium** zu; hüte ſich aber, daß dieſes keine Kohlenſäure anziehe, weshalb man bequem die Fällung in einer Flaſche verrichtet, die man nachher ſogleich mit einem Glasſtöpſel verſchließt. Dadurch werden jene erſteren fünf Erden niedergeſchlagen, die Talkerde jedoch mit jener Einſchränkung (§. 329.) nur zum Theil. c) Setzt man hierauf zu der übrigen ſalzſauren Auflöſung (kochend) **kohlenſaures Kali**, ſo fallen die letzteren drei Erden auch nieder.

3) Die **Thonerde** von der **Talkerde.**

a) Man koche den durch Ammonium erhaltenen Niederſchlag, welcher dieſe beiden Erden enthält, in **Aetzlauge**, in welcher die Thonerde ſich auflöſet, und ſetze der, von dem unaufgelöſten Theile des Niederſchlages abgeſchiedenen kaliſchen Flüſſigkeit, **ſalzſaures Ammonium** zu, ſo wird die Thonerde niedergeſchlagen. b) Jenen Rückſtand löſe man in **Salpeterſäure** auf, und ſetze **kohlenſaures Kali** zu, ſo fällt die Talkerde nieder.

4) Die **Thonerde** von der **Zirkonerde.**

Die Scheidung kann auf eine ähnliche Weiſe, wie bei der Thonerde von der Talkerde, geſchehen, indem auch die Zirkonerde unauflöslich in Kali (§. 273.) iſt. Die Zirkonerde kommt mit der Thonerde jedoch ſelten oder gar nicht vor.

5) Die **Thonerde** von der **Glycina.**

Der Auflöſung beider in **Schwefelſäure** ſetze man **kohlenſaures Ammonium**, in welchem die Glycina auflöslich iſt, zu, ſo wird dieſe Erde ausgezogen und durch Verdunſtung des Ammoniums dargeſtellt.

6) Die **Thonerde** von der **Yttererde.**

Geſchieht auf dieſelbe Weiſe.

Die Scheidung der übrigen Erden, als der Talkerde, Zirkonerde, Glycina und Yttererde von einander, kommt niemals vor.

7) Die

7) Die **Schwererde** von den übrigen **Erden.**

Die Schwererde befindet ſich in dem durch kohlenſaures Kali (2. c) gefällten Niederſchlag. Man ſättige ihn mit **Schwefelſäure**, ſo daß dieſe noch etwas vorſchlägt. Von der niedergefallenen unauflöslichen Schwererde waſche man mit ſiedendem Waſſer die übrigen ſchwefelſauren Erden ab.

8) Die **Schwererde** von der **Strontionerde**.

a) Durch **Kryſtalliſation** aus ihrer ſalzſauren Auflöſung während der Abdunſtung. Die ſalzſaure Schwererde kryſtalliſirt ſich zuerſt in Tafeln (§. 365.), die viel leichtauflöslichere ſalzſaure Strontionerde ſpäter in Nadeln (§. 366.). b) Durch **Alkohol**, welcher aus der hinlänglich eingeengten ſalzſauren Auflöſung beider Erden, die in ihm unauflösliche (§. 365.) ſalzſaure Schwererde niederſchlägt; hingegen die ſalzſaure Strontionerde aufgelößet läßt.

9) Die **Kalkerde** von der **Talkerde.**

a) Man löſe das Ganze in **Salpeterſäure** auf, und ſchlage die Kalkerde durch ſauerkleeſaures Kali nieder. Klaproth löſet gewöhnlich die niedergefallene ſauerkleeſaure Kalkerde, nachdem ſie vorher ſcharf ausgeglühet worden, in **Salpeterſäure** wieder auf, und ſchlägt die Kalkerde durch kohlenſaures Kali als kohlenſaure Kalkerde nieder. b) Aus der von dem ſauerkleeſauren Kalke abgeſonderten Flüſſigkeit, fälle man kochend durch **kohlenſaures Kali** die Talkerde, und löſe dieſe in Schwefelſäure auf; wobei man darauf achten muß, ob ſich nicht noch etwas ſchwefelſaure Kalkerde abſetze.

10) Die **Kalkerde** von der **Strontionerde.**

Man löſe das Ganze in reiner **Salpeterſäure** auf und neutraliſire es möglichſt genau, dann übergieſſe man die, bis zur ſtaubigen Trockne abgedunſteten und gepülverten, ſalpeterſauren Erden in einem Arzneiglas mit **abſolutem Alkohol**, und ſchüttle, nach Bucholz's und Meißner's (Schweigger's Journ. XIII. 1. S. 1—71.) Verfahrungs-

rungsart, das Ganze eine Zeitlang, ſo wird ſich die ſalpeterſaure Kalkerde auflöſen (§. 346.) und die ſalpeterſaure Strontionerde im Rückſtande bleiben.

2) Scheidung der Kalien von den Erden.

§. 1551.

Je nachdem man für kalihaltige Steine das eine oder das andere der oben (§. 1549.) angezeigten Mittel zur Aufſchlieſſung angewandt hat, wird die weitere Behandlung auch verſchieden ſeyn.

1) Wurde ſalpeterſaure Schwererde in Anwendung gebracht, ſo löſe man die erkaltete Maſſe in **Salzſäure** auf, dunſte die Auflöſung gelinde ab, und ſetze **Schwefelſäure** hinzu, um die Schwererde zu fällen und die Salzſäure auszutreiben. Hierauf weiche man die ganze Maſſe in **Waſſer** auf, wodurch ſich die ſchwefelſaure Schwererde und die Kieſelerde abſcheidet, ſetze der abgegoſſenen Flüſſigkeit **Ammonium** bis zur Sättigung zu, und ſcheide den dadurch entſtandenen Niederſchag durch Seihen ab. Die Flüſſigkeit dunſte man dann bis zur Trockne ab und erhalte die Maſſe in gemäßigter Hitze, bis ſich alles ſchwefelſaure Ammonium verflüchtigt hat. Der zurückgebliebene Theil enthält das Kali oder Natrum als ſchwefelſaures, das ſich bei nachheriger Auflöſung und gelinder Abdunſtung kryſtalliſirt.

2) Hat man kohlenſaure Schwererde zur Aufſchlieſſung gebraucht, ſo kann man die Abſcheidung des Kali oder Natrums auf eine ähnliche Weiſe bewirken; man kann aber auch ſogleich aus der **ſalpeterſauren** oder **ſalzſauren** Auflöſung mit **kohlenſaurem Ammonium** die Erden niederſchlagen, die Flüſſigkeit bis zur Trockne abdunſten und den Rückſtand gelinde bis zur Zerſetzung des Ammoniumſalzes im Platintiegel ausglühen.

3) Die Verfahrungsart Davy's mit Boraxſäure iſt ganz dieſelbe; zur Fällung der Kieſelerde und Auflöſung der übrigen Erden wandte er verdünnte **Salpeterſäure** an.

Ob

Ob das zurückbleibende Salz Kali oder Natrum ſey, erkennt man theils ſchon durch die Kryſtalliſation, theils nach §. 846. durch Weinſteinſäure, oder auch nach §. 331. durch ſchwefelſaure Thonerde, wenn man das Kali oder Natrum als kohlenſaures dargeſtellt hat.

3) Scheidung der Erden von den Metalloxyden und der Metalloxyde unter einander.

§. 1552.

Es iſt hier zunächſt nur von denjenigen Metalloxyden die Rede, welche allgemein verbreitet in den Steinen und Erden vorkommen. Man ſcheidet ſie auf die nachſtehend beſchriebene Weiſe von den Erden.

1) Das **Eiſenoxyd** von den **Erden**, welche durch reines Ammonium nicht niedergeſchlagen werden, durch **Ammonium**.

Man ſchlage aus der ſalzſauren Erdenauflöſung durch **reines Ammonium** das Eiſenoxyd nieder, und waſche den Niederſchlag ſorgfältig aus.

2) Das **Eiſenoxyd** von der **Thonerde**.

Da ätzende Kalilauge die Thonerde auflöſet, das Eiſenoxyd aber nicht, ſo kann man, wenn man das mit Thonerde verbundene Eiſenoxyd in **ätzender Kalilauge** kochet, dieſes von jener ſcheiden, indem die Thonerde in die Auflöſung eingehet, das Eiſenoxyd aber liegen bleibt. Jener durch reines Ammonium erhaltene Niederſchlag wird auch zweckmäßig für den Fall, wenn etwas Thonerde mit jenen Erden (Schwererde, Strontionerde, Kalkerde) verbunden geweſen wäre, in **ätzender Kalilauge** gekocht.

3) Das **Eiſenoxyd** von dem **Manganoxyd**.

Ein vorzügliches Mittel zur Scheidung beider Oxyde, haben wir in dem **bernſteinſauren Natrum** oder **Ammonium** (§. 1575.), welches aus der ſalzſauren Auflöſung beider Oxyde das Eiſenoxyd durch doppelte Wahlanziehung fället,

hin-

hingegen das Manganoxyd aufgelöſt läſſet; es iſt hierbei aber erforderlich, daß das Eiſen auf der höchſten Oxydationsſtufe, und keine freie Säure vorhanden ſey, ferner daß man die Flüſſigkeit, welche ein klein wenig bernſteinſaures Eiſenoxyd aufgelöſt hält, abdunſte, und die Anwendung heißen Waſſers oder Erhitzung des Gemiſches vermeide. Man hat dieſes Mittel auch zur Scheidung der Thonerde von dem Eiſen anwenden wollen; allein neuere Verſuche haben dargethan, daß auch die Thonerde durch die bernſteinſauren Neutralſalze niedergeſchlagen werde. Ueberhaupt muß man vorſichtig zu Werke gehen, wenn auſſer beiden Metalloxyden noch andere Stoffe in der Verbindung ſind; denn Pfaff hat gefunden, daß auſſer der Thonerde durch die bernſteinſauren Neutralſalze noch niedergeſchlagen werden: **eſſigſaures und ſalpeterſaures Blei, ſalzſaures Zinn, ſchwefelſaures Kupfer, ſalpeterſaures Silber und ſalpeterſaures Queckſilber.** Pfaff über Scheidung des Mangans vom Eiſen in Schweigger's Journ. IV. 4. S. 368.

Berzelius entdeckte, daß auch die benzoeſauren Neutralſalze zur Scheidung des Eiſens vom Mangan dienen können. Gehl. Journ. für Chem. u. Phyſ. II. 2. S. 286. und Pfaff am a. O. S. 381.

Ich füge noch die Scheidung des Eiſenoxydes von einigen anderen ſeltener vorkommenden Metalloxyden, und insbeſondere von den in den Meteorſteinen enthaltenen Nickel, und Chromoxyd kürzlich bei.

4) Das **Eiſenoxyd** von dem **Kupferoxyde.**

Dieſe Scheidung geſchieht auf die nämliche Weiſe durch Ammonium aus der ſalzſauren Auflöſung beider Oxyde: das Eiſen wird niedergeſchlagen, das Kupfer hingegen unter ſchön blauer Farbe aufgelöſt.

5) Das **Eiſenoxyd** von dem **Titanoxyd.**

Wenn man die ſalzſaure Auflöſung beider Oxyde bis beinahe zur Trockne abdunſtet und wieder mit Waſſer verdünnt,

dünnt, ſo ſondert ſich das Titanoxyd als ein iſabellgelber Niederſchlag ab; aus der ſalzſauren Auflöſung fälle man dann durch **ätzendes Ammonium** das Eiſenoxyd.

6) Das **Eiſenoxyd** von dem **Nickeloxyd.**

Der Auflöſung beider Oxyde in **Königswaſſer** ſetze man **ätzendes Ammonium** bis zur Ueberſättigung zu, ſo ſcheidet ſich das Eiſenoxyd ab, das Nickeloxyd wird aber durch überſchüſſiges Ammonium unter blauer Farbe wieder aufgelöſt. Deſtillirt man dieſe blaue Auflöſung des Nickeloxydes in Ammonium aus einer Retorte zur Trockne, glühet den Rückſtand bis zur Zerſetzung des Ammoniumſalzes aus, und löſet ihn aufs Neue wieder in Salpeterſäure auf, ſo kann man durch **kohlenſaures Natrum** kohlenſaures Nickeloxyd niederſchlagen. Oder, wenn die Quantität des Nickeloxydes etwas beträchtlich iſt, ſo röſte man den Rückſtand gelinde mit Wachs und ſchmelze ihn auf der Kohle mit Phosphorſäure, ſo kann man das Nickel als ein **Metallkorn** darſtellen.

Die Gegenwart des Nickels im Eiſen giebt ſich übrigens durch eine **ſmaragdgrüne** Farbe der ſalzſauren Auflöſung beider (§. 657.) zu erkennen.

7) Das **Eiſenoxyd** von dem **Chromoxyd.**

Aus der ſalzſauren Auflöſung beider ſchlage man das Eiſen durch **ätzendes Ammonium** nieder; aus der klar abgegoſſenen Flüſſigkeit fälle man dann mit einer kalt bereiteten **ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung** das Chromoxyd als chromſaures Queckſilberoxyd, waſche den Niederſchlag aus und entferne durch ein anhaltendes gemäßigtes Glühen im bedeckten Platintiegel das Queckſilber, ſo bleibt reines Chromoxyd zurück.

Die übrigen Metalloxyde kommen in den Steinen ſelten oder gar nicht vor (denn von den Erzen iſt hier die Rede nicht). Durch Anwendung des **Ammoniums** können ſie jedoch von denjenigen Erden, welche dieſes nicht niederſchlägt, gefället werden. Um ſie von denen Erden, welche durch

reines

reines Ammonium niedergeſchlagen werden, zu ſcheiden, ſchlage man ſie durch **Schwefelwaſſerſtoff** (§. 1583.) oder **Schwefelammonium** (§. 1584.) nieder u. ſ. w.

§. 1553.

Die bisher beſchriebenen Scheidungsmethoden der in den Steinen gewöhnlich vorkommenden Erden, Metalloxyden ꝛc. können (wenige Fälle ausgenommen) allgemein in Anwendung gebracht werden; bei ſolchen Steinen aber, die auſſer dieſen Stoffen einen oder einige der folgenden enthalten, muß man die noch kürzlich zu beſchreiben Wege einſchlagen.

1) Die **Flußſäure** ſcheide man von den **Erden** auf folgende Art: Nachdem nach §. 1547. das Steinpulver aufgeſchloſſen, die Kieſelerde nach §. 1550. 1. abgeſondert, und die übrigen Erden durch Salzſäure aufgelöſt worden ſind, ſchlage man mit kohlenſaurem Kali die Erden nieder, neutraliſire das Kali durch Salzſäure und ſetze eine reichliche Menge klares **Kalkwaſſer** hinzu, wodurch flußſaure Kalkerde niederfällt. Mit Schwefelſäure treibe man dann das flußſaure Gas aus dieſer aus, ſo läßt ſich aus der entſtandenen ſchwefelſauren Kalkerde, nach §. 319. und §. 377., die Quantität des flußſauren Gaſes berechnen.

2) Die **Phosphorſäure** ſcheide man von der **Kalkerde** durch **Sauerkleeſäure** (§. 1560.), indem man dieſe der, durch Ammonium neutraliſirten, ſalzſauren Auflöſung des Steinpulvers zuſetzt. Die übrige Flüſſigkeit dunſte man bis zur Trockne ab, löſe die Salzmaſſe in kochendem Waſſer auf, neutraliſire die Flüſſigkeit durch Ammonium, wodurch ſich die noch unzerſetzte phosphorſaure Kalkerde abſetzt.

3) Steine, welche faſt ganz aus **ſchwefelſauren Neutralſalzen**, wie die **Gypsarten**, beſtehen, löſen ſich, wenn ſie nach §. 1546. gekocht werden, in vielem heiſſen Waſſer nach und nach ganz auf; die zuſammengegoſſenen Flüſſigkeiten dunſte man ab und behandle ſie dann nach §. 1540. **Schwerſpatharten** ſind nach §. 1202. zu behandeln.

4) Erd-

4) **Erdharze**, auch **Steinkohlen** werden von den Steinen durch Glühen in einer Retorte abgeſondert. In einem Verſuche ſammle man die ſich entbindenden Gasarten, bei einem anderen die Dünſte; der Gewichtsverluſt giebt die Quantität der lezteren. Den zurückbleibenden kohligten Rückſtand äſchere man dann unter der Muffel im Probirofen ein, vergleiche wieder das Gewicht der Aſche, lauge ſie aus und zerlege das etwa darinnen enthaltene Salz nach §. 1540. und die Erden nach §. 1550.

5) **Kohle**, wenn ſie bloß fein eingemengt in Steinen enthalten iſt, verpuffe man, indem man das Steinpulver mit gleichviel reinem Salpeter vermengt und nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel trägt. Der Rückſtand wird dann auf dieſelbe Weiſe zerlegt.

§. 1554.

Die oben (§. 1008.) gegebenen allgemeinen Regeln ſind auch hier bei dieſer Arbeit, die unter die ſchwierigſten der ganzen Chemie gehört, zu beobachten; auſſerdem aber hat man hier noch auf folgende Cautelen zu achten.

1) Niederſchläge erſcheinen nicht immer auf der Stelle, ſondern oft erſt nach einigen Stunden oder Tagen. So ſcheidet ſich die Kieſelerde meiſtens erſt dann ab, wenn man die Flüſſigkeit bis zur Trockne abgedunſtet und wieder mit geſäuertem Waſſer übergoſſen hat; ja ſogar wird ſie häufig in der Säure aufgelöſt und fällt erſt während der Abdunſtung nieder.

2) Auf der andern Seite ſind die in Säuren auflöslichen Erden, wie die Thonerde, oft ſo innig mit der Kieſelerde verbunden, daß man ſie zu wiederholten malen mit ätzendem Kali behandeln muß, ehe ſie ſich in Säure auflöſen.

3) Häufig erhält man eine Erde theilweiſe bei verſchiedenen Theilen der Analyſe; in welchem Falle man dieſe verſchiedenen Quantitäten zu vereinigen hat.

4) Jeden unaufgelöſten Rückſtand und jeden Niederſchlag muß man gehörig auswaſchen, ihm dabei hinlängliche Zeit (mehrere Tage) laſſen, das Abwaſchewaſſer und jede abgegoſſene Flüſſigkeit ſorgfältig ſammlen und abdunſten. Man unterlaſſe dieſes leztere ja nicht; denn häufig iſt eine ſehr kleine Quantität eines Stoffes noch in dem Waſſer enthalten, die ſich erſt zeigt, wenn daſſelbe in die Enge gebracht worden iſt.

5) Der ausgewaſchene Niederſchlag muß dann in einer etwas größeren Hitze als der Siedgrad des Waſſers iſt, getrocknet und gewogen werden; beſonders ſuche man jeden einzelnen Niederſchlag durch einen gleich hohen Hitzgrad gleich ſtark auszutrocknen. Bei nicht zu kleinen Quantitäten wäge man auch die Niederſchläge, nachdem ſie ausgeglühet worden ſind.

6) Manchmal gehen bei der Behandlung mit Kalien die kaliſchen Erden, auch Talkerde, gar nicht in die Miſchung mit denſelben ein, ſondern bleiben bei der Auflöſung im Waſſer mit der zum Theil ſich ſchon abſetzenden Kieſelerde unaufgelöſt zurück. Deswegen muß man immer die abgeſetzte Erde mit Säure behandeln, um die etwa damit verbundene kaliſche Erde aufzulöſen.

7) Wenn ein Steinpulver im Silbertiegel mit reinem Kali behandelt wird, ſo verſtärke man die Erhitzung nicht zu ſehr und ſetze ſie nicht zu lange fort; denn es entſteht leicht dadurch etwas Silberoxyd, das in die Auflöſung tritt, beſonders wenn in dem Steine Oxyde enthalten ſind, welche dem Silber etwas Sauerſtoff abtreten können.

8) Endlich gilt hier noch eine Bemerkung, die ſich auch auf die Zerlegung der Mineralwäſſer bezieht. Man weiß nämlich jetzt ganz gewiß, daß das Waſſer, wenn es längere Zeit in gläſernen Gefäßen ſiedet, Kieſelerde aus dem Glaſe aufzulöſen im Stande ſey. Bei ſehr genauen Unterſuchungen, wo es beſonders nur einen kleinen Kieſelerdegehalt betrifft, verrichte man daher das Abdunſten in ſilbernen oder wo möglich in Gefäßen von Platin.

* * *

Alles dasjenige, was in dieſem Kapitel über die Zerlegung der Steine abgehandelt worden iſt, bezieht ſich auch auf die Zerlegung der Erden; denn die Erden und Steine unterſcheiden ſich bloß darinnen von einander, daß dieſe derbe, jene lockere, aber aus denſelben Grundſtoffen beſtehende Maſſen ſind. Der Kürze wegen, und um häufige Wiederholungen zu vermeiden, wurden die Erden in dem Texte nicht beſonders benannt, ſondern bloß in den Ueberſchriften angeführt; die ſcheinbare Unvollſtändigkeit wird ſich daher durch dieſe Bemerkung heben.

* * *

So wie bei der chemiſchen Zerlegung der Mineralwäſſer, ſo auch hier, führe ich beiſpielsweiſe einige Analyſen von dem erſten Analytiker Klaproth an. Ich habe hierzu die Analyſe des Augits und blätterigen Talks erwählt, weil in dieſen beiden faſt alle bisher beſchriebenen Scheidungen vorkommen.

Chemiſche Zerlegung des grünen gemeinen Augits aus dem Rhöngebirge.

(S. Klaproth's Beiträge zur Kenntniß der Mineralkörper V. S. 160.

A.

In gröblichen Brocken bis zum Rothglühen erhitzt, erleide er einen Gewichtsverluſt von 1 Proc.; auſſerdem aber weiter keine Veränderung. Vor dem Löthrohre auf der Kohle behandelt, finden ſich, nach anhaltendem ſtarken Glühen, ſchwache Spuren einer anfangenden Schmelzung.

B.

a) 100 Gran dieſes Augits feingerieben, wurden mit 200 Gr. Kali geglühet. Die grünlich braune mit Waſſer zerriebene Maſſe wurde mit Salzſäure überſättigt, zur Trockne abge-

dunſtet, und mit ſalzgeſäuertem Waſſer wieder aufgelöſet. Die abgeſchiedene **Kieſelerde** wog ausgeglühet 54,5 Gr.

b) Die Flüſſigkeit wurde durch ätzendes Ammonium gefällt, und der Niederſchlag in Aetzkali gekocht. Aus der geſeiheten kaliſchen Flüſſigkeit ſchied ſalzſaures Ammonium **Thonerde**, welche gereinigt und geglühet 5,5 Gr. wog.

c) Der braune Rückſtand von b wurde in Salpeterſäure aufgelöſet, zuerſt mit ätzendem Natrum bis zur anfangenden Neutralität, alsdann mit bernſteinſaurem Natrum verſetzt. Der geſammelte und ausgeglühete Niederſchlag beſtand in 11 Gr. **Eiſenoxyd**. Die davon abgeſchiedene Flüſſigkeit, kochend durch Natrum gefällt, gab noch einen weiſſen Niederſchlag, der geglühet 3,6 Gr. wog. In Salpeterſäure aufgelöſet, hinterließ er 0,5 Gr. **Kieſelerde**, nebſt einer Spur von **Manganoxyd**. Die aufgelöſeten 3 Gr. durch Natrum gefällt, gaben ſich als **Talkerde** zu erkennen.

d) Die von der Fällung der ſalzſauren Auflöſung durch Ammonium übrige Flüſſigkeit (b) wurde zum Sieden gebracht, und durch kohlenſaures Natrum vollſtändig gefället. Der wieder in Salpeterſäure aufgelöſete Niederſchlag wurde mit ſauerkleeſaurem Kali verſetzt. Die erhaltene ſauerkleeſaure Kalkerde geſammelt und in ſtarkem Feuer ausgeglühet, hinterließ 12,5 Gr. reine **Kalkerde**. Die davon übrige Flüſſigkeit, kochend durch kohlenſaures Natrum gefället, lieferte **Talkerde**, welche nach dem Ausglühen 10,75 Gr. wog.

Das Reſultat der Analyſe war alſo:

Kieſelerde	B a)	54,50	55
	— c)	0,50	
Talkerde	— c)	3,	13,75
	— d)	10,75	
Kalkerde	— d)	. . .	12,50
Thonerde	— b)	. . .	5,50
Eiſenoxyd	— c)	. . .	11,
Manganoxyd	— c)	eine Spur	
Waſſer	A	. . . .	1,
			98,75.

Zer-

Zerlegung eines kalihaltigen Steins, des blättrigen Talks von St. Gotthard.

(S. Klaproth's Beitr. V. S. 60.)

Das Steinpulver wurde zuerſt mit ätzendem Kali behandelt und auf dem gewöhnlichen Wege ausgeſchieden:

Kieſelerde . . .	62
Talkerde . . .	30,50
Eiſenoxyd . . .	2,50

Hierauf wurden, um auf einen Kaligehalt zu prüfen, 100 Gr. friſches Steinpulver mit 500 Gr. ſalpeterſaurer Schwererde fein gerieben, und bis nach völliger Zerſetzung der lezteren (in einem Porcelantiegel), ſcharf geglühet. Der Rückſtand wurde mit Waſſer abgerieben, mit Schwefelſäure vorwaltend verſetzt, und die Miſchung eine Zeitlang in Digeſtion erhalten. Nach Abſonderung des Niederſchlages wurde die Flüſſigkeit mit kohlenſaurem Ammonium überſättigt, geſeihet, und nach Sättigung des überſchüſſigen Ammoniums durch eſſigſaure Schwererde gefällt. Die von dem Niederſchlage geſchiedene Flüſſigkeit wurde abgedunſtet, der Rückſtand mit Waſſer ausgelaugt, die Flüſſigkeit geſeihet und zur Trockne abgedunſtet. Es blieben 4 Gran kohlenſaures Kali zurück, wofür Klaproth 2,75 Gr. reines Kali berechnet.

Zu den obigen Grundſtoffen dieſes Steins kommen alſo noch

Kali . . . . . . 2,75.

* * *

Martin Heinrich Klaproth's Beiträge zur chemiſchen Kenntniß der Mineralkörper I. II. III. IV. Poſen u. Berlin. V. Berlin u. Leipzig. Vauquelin's Anleitung zur Zerlegung der Foſſilien, überſ. in Scherer's allg. Journ. der Chemie III. 16. S. 410. W. A. Lampadius Handbuch zur chem. Analyſe der Mineralkörper. Freib. 1804. 8.

IV. Die

IV. Die vorzüglichſten gegenwirkenden Mittel oder Reagentien (Reagentia).

§. 1555.

So nennt man diejenigen Stoffe, welche die Gegenwart anderer durch gewiſſe Veränderungen, die ſie in ihnen hervorbringen oder durch dieſe erleiden, anzeigen. Dieſe Veränderungen können ſeyn: **Auflöſung, Fällung, Hervorbringung, Aenderung** oder **Tilgung** einer **Farbe, Entzündung, Gasentwicklung** u. ſ. w.

Die Anwendung der folgenden einzelnen gegenwirkenden Mittel bezieht ſich, wenn nichts beſonders dabei erinnert wird, auf die zu prüfenden Stoffe im aufgelöſten Zuſtande; alſo z. B. auf ein Mineralwaſſer, auf eine Auflöſung eines Steines oder einer Erde in irgend einem Auflöſungsmittel u. ſ. w.

1. Säuren.

§. 1556.

Schwefelſäure im verdünnten Zuſtande.

Sie entdeckt 1) die **kohlenſauren Kalien und Erden,** indem ſie die Kohlenſäure als Gas austreibt; 2) die **Kalkerde** durch Verwandlung derſelben in den ſchwerauflöslichen Gyps; den ſie jedoch, im Uebermaaße zugeſetzt, wieder auflöſet; ſcheidet 3) die meiſten **Säuren** aus ihren Verbindungen mit **Kalien** u. ſ. w.; iſt 4) ein vorzügliches Reagens für **Schwererde** (§. 322.).

§. 1557.

Salpeterſäure meiſtens im verdünnten Zuſtande.

Sie zeigt die **Hydrothionſäure** (Schwefelwaſſerſtoff) an, indem ſie dieſelbe zerſetzt, ihren Geruch zerſtört und den Schwefel fället.

Dieſe Säure, ſo wie auch die folgende, wird häufig bei Prüfungen mit ſalpeterſauren, auch ſalzſauren, Reagentien gebraucht,

braucht, um ein freies Kali ꝛc. zu ſättigen, und dadurch zu verhüten, daß dieſes keine Veränderung in dem angewandten Reagens hervorbringe.

§. 1558.

Salzſäure, für ſchweraufloͤsliche Stoffe, rauchende.

Sie dient 1) als **Auflöſungsmittel** aller in den Säuren auflöslichen **Erden**, auch des Eiſenoxyds; zeigt 2) das **Silber** in allen ſeinen Verbindungen (§. 509.) an. Eben ſo wirken vermöge der Salzſäure alle **ſalzſauren** Neutralſalze.

§. 1559.

Weinſteinſäure, wäſſerige Auflöſung.

Sie dient vorzüglich dazu, **Kali** zu entdecken, indem ſie vermöge ihrer beſonderen Neigung (§. 846.), daſſelbe den meiſten Säuren entzieht.

§. 1560.

Sauerkleeſäure (von der anhängenden Salpeterſäure gut gereinigte), wäſſerige Auflöſung oder auch ihre Kryſtalle.

Sie iſt das trefflichſte Reagens für **Kalkerde** und alle ihre Verbindungen mit den Säuren; beſonders aber zur Prüfung auf kohlenſaure Kalkerde; für die ſchwefelſaure und ſalzſaure Kalkerde hingegen iſt das ſauerkleeſaure Kali beſſer. S. unten §. 1573. Eine Flüſſigkeit, die durch Sauerkleeſäure nicht getrübt wird, enthält ganz gewiß keine Kalkerde; hingegen wenn ſie getrübt wird, folgt noch nicht mit Gewißheit, daß es von der Kalkerde herrühre, indem auch die Talkerde, das Eiſenoxyd ꝛc. aus anderen Säuren (jedoch nicht ſo allgemein und nicht ſo ſchnell), durch die Sauerkleeſäure gefället werden.

§. 1561.

Eſſigſäure ſtarke.

Sie entdeckt **ätzendes**, auch **kohlenſaures Ammonium** in einer Flüſſigkeit, indem ein damit befeuchteter und nahe an die

die Oberfläche derſelben gehaltener Glasſtab weiſſe Dünſte entwickelt. Hierzu kann indeſſen auch Salpeter- oder Salzſäure, welche mit ſo viel Waſſer verdünnt worden iſt, daß ſie nicht mehr rauchet, gebraucht werden.

§. 1562.

Gallusſäure, alkoholiſche Auflöſung.

Sie iſt für das **Eiſen**, da ſie es aus allen Säuren, ſelbſt aus der Hydrothionſäure fället, ein vorzügliches Reagens; wenn das Eiſen nur wenig beträgt, ſo entſteht nicht ſogleich ein Niederſchlag, ſondern die Flüſſigkeit nimmt bloß eine dunkelviolette Farbe an. Schlägt in der Flüſſigkeit eine freie Säure vor, ſo muß dieſe mit Ammonium geſättigt werden (§. 862.); man hüte ſich aber, zu viel von dem lezteren hinzuzuſetzen.

§. 1563.

Hydrothionſäure (Schwefelwaſſerſtoff), wäſſ. Aufl.

Sie iſt ein gutes Reagens für alle **Metallauflöſungen** in Säuren, indem ſie die Metalle meiſt ſchwärzlich niederſchlägt; insbeſondere aber für den **ätzenden Queckſilberſublimat** und das **ſalpeterſaure Queckſilber.** Waſſer mit Schwefelwaſſerſtoff geſchwängert, zeigt 1/70 bis 1/100 eines Grans Queckſilberſublimat oder ſalpeterſaures Queckſilber, bei einer 4000fachen Verdünnung durch Waſſer, noch an. Der Niederſchlag unterſcheidet ſich von dem aus anderen Metallauflöſungen darinnen, daß, wenn das Queckſilberoxyd nicht zu wenig beträgt, die ſchwärzliche Farbe deſſelben, ſo wie auch die bräunliche, der in der Flüſſigkeit ſchwebenden Flocken, beim Umrühren ſehr ſchnell ins Weiſſe übergeht; daß aber, wenn das Queckſilberoxyd nur wenig beträgt, der Niederſchlag unverändert braunſchwarz bleibt. Es iſt daher ein ſicheres Kennzeichen, daß ein entſtandener Niederſchlag vom Queckſilber herrühre, wenn er durch allmäliges Zuſetzen von einer ätzenden Sublimatauflöſung und Umrühren mit derſelben weiß wird. Die Salze im Minimum

mum der Oxydation geben unter allen Umſtänden nur einen ſchwarzen Niederſchlag.

2) Kalien und kaliſche Erden.

§. 1564.

Reines oder ätzendes Kali, wäſſerige Auflöſung.

Es iſt 1) ein vorzügliches Mittel zur **Aufſchlieſſung** harter **Steine** (§. 1547.); entdeckt 2) die **Talk**= und **Thonerde** in ihren Verbindungen mit Schwefelſäure, die erſtere auch mit jeder anderen Säure, indem ſie dieſe Erden niederſchlägt; für die Talkerde iſt es brauchbarer als das Ammonium, weil es dieſe ganz niederſchlägt; 3) alle **Metalloxyde** in ihren Verbindungen mit Säuren ebenfalls durch Niederſchläge; treibt 4) das **Ammonium** aus jedem Neutralſalz aus, welches ſich aus ſeinem Geruch zu erkennen giebt.

§. 1565.

Reines oder ätzendes Natrum.

Es wirkt wie das vorige.

§. 1566.

Kohlenſaures Kali.

Es dient 1) wie das reine Kali, zur **Aufſchlieſſung** der **Steine** (§. 1548.); 2) um die **kaliſchen Erden** aus ihren Verbindungen mit Säuren ꝛc. niederzuſchlagen (bei dem Bitterſalze iſt Erwärmung nöthig; 3) auch die **Metalloxyde** aus ihren Auflöſungen.

Nach Döbereiner iſt das kohlenſaure Kali ein gutes Mittel, die kleinſte Menge aufgelöſter Kieſelerde zu entdecken, indem es dieſelbe in Geſtalt weißlicher, opaliſirender Flokken ausſcheidet. Dieſe Wirkung ſcheint von der Kohlenſäure abzuhängen; denn wenn man durch eine ſehr mit Waſſer verdünnte Kieſelkaliauflöſung, aus welcher keine Säure etwas abſcheidet, kohlenſaures Gas ſtrömen läßt, ſo zeigt ſich die Kieſelerde unter ähnlichen opaliſirenden Flocken, wie ſchon Oerſted entdeckt hat.

§. 1566 b.

Kohlenſaures Natrum.

Es wirkt wie das vorige.

§. 1467.

Wäſſeriges ätzendes Ammonium.

Es iſt 1) ein vorzügliches Reagens für **Kupfer**, indem nur eine Spur von demſelben mit einem Uebermaaß von Ammonium eine ſchöne blaue Farbe erzeugt; entdeckt 2) **alle Erden**, auſſer der Kalk- Schwer- und Strontionerde in ihren Auflöſungen in Säuren durch Niederſchläge; 3) eben ſo die **Metalloxyde** in ihren Auflöſungen in Säuren.

§. 1568.

Kohlenſaures Ammonium, wäſſerige Auflöſung.

Es wirkt im Allgemeinen wie das vorige; die **Talkerde** zeigt es aber durch keinen Niederſchlag an.

§. 1569.

Kalkwaſſer, vollkommen klares.

Es zeigt 1) das **kohlenſaure Gas** durch einen Niederſchlag von kohlenſaurer Kalkerde an, welchen Salzſäure, auch freie Kohlenſäure, daher in Menge zugegoſſenes kohlenſäurehaltiges Mineralwaſſer, wieder auflöſen kann; 2) die **Talkerde** in dem Bitterſalze und die **Thonerde** in dem Alaun durch Niederſchläge; 3) die **Metalloxyde** in den Metallſalzen unter verſchiedenen Farben niederſchlagend, und 4) die **Sauerkleeſäure**, auch **Phosphorſäure**, **Flußſäure** und **Weinſteinſäure** durch weiſſe Niederſchläge.

Nicht allein die freie Kohlenſäure, ſondern auch die **kohlenſauren Kalien**, bewirken in dem Kalkwaſſer einen Niederſchlag.

Das Kalkwaſſer hat noch eine wichtige Anwendung für das Arſenik. Es ſchlägt nämlich daſſelbe aus irgend einer Flüſſigkeit (z. B. bei Arſenikvergiftungen aus der, welche man durch Kochen eines auf Arſenik zu prüfenden Magens mit deſtill. Waſſer erhalten hat) nieder. Wird der wohl ausge-

gewaſchene Niederſchlag mit dem vierten Theil ausgeglühetem Kohlenpulver zuſammengerieben, in einer kleinen gläſernen Retorte, mit gut ſchlieſſender Vorlage, allmälig bis zum Glühen erhitzt, ſo wird ſich der Arſenik als metalliſcher Anflug ſublimiren. Roſe über die Ausmittelung von Arſenikvergiftungen in Gehl. Journ. für Chem u. Phyſ. II. 4. S 666.

§. 1570.

Barytwaſſer, oder wäſſerige Auflöſung von reiner Schwererde.

Es wirkt 1) auf die **Kohlenſäure** wie das Kalkwaſſer; iſt 2) ein vorzügliches Reagens für Schwefelſäure.

3) Kaliſche und erdige Neutralſalze.

§. 1571.

Salzſaure Schwererde, wäſſerige Auflöſung.

Sie entdeckt 1) die Schwefelſäure, ſie mag frei oder mit irgend einer Baſe verbunden ſeyn. Wenn ſie eine Flüſſigkeit nicht trübt, ſo darf man ſicher ſeyn, daß keine Schwefelſäure oder ſchwefelſaures Neutralſalz vorhanden ſey; denn $\frac{1}{10000}$ der Flüſſigkeit an Schwefelſäure bewirkt ſchon einen merklichen Niederſchlag. Wenn aber ein ſolcher erfolgt, darf man noch nicht auf Schwefelſäure allein ſchließen, indem ſowohl 2) **kohlenſaure Kalien** als auch 3) **Sauerkleeſäure**, **Milchzuckerſäure** und **Flußſäure**, die Schwererde aus der Salzſäure fällen. Der Niederſchlag durch kohlenſaure Kalien unterſcheidet ſich aber von dem durch Schwefelſäure darinnen, daß jener in reiner Salzſäure unter Aufbrauſen ſich auflöſet; hingegen dieſer nicht, ferner daß dieſer mit Kohle geglühet Schwefelbaryt (§. 259. und 309.) erzeugt. Dieſes kann auch zur Unterſcheidung von den durch jene Säuren bewirkten Niederſchlägen dienen.

§. 1572.

Eſſigſaure Schwererde, wäſſerige Auflöſung.

Sie kann wie die vorige gebraucht werden. Im Fall auf Schwe-

Schwefelſäure und Salzſäure zugleich geprüft werden ſoll, iſt dieſes Reagens jenem vorzuziehen; man wendet dann dieſes zuerſt an, wodurch die Schwefelſäure niedergeſchlagen wird, und hierauf die Silberauflöſung (§. 1576. oder §. 1577.) zur Abſcheidung der Salzſäure. Zur Prüfung auf ſchwefelſaure Salze iſt hingegen die ſalzſaure Schwererde dieſer vorzuziehen.

§. 1573.

Sauerkleeſaures Kali, wäſſerige Auflöſung.

Es iſt der bloßen Sauerkleeſäure, wenn auf **ſchwefelſaure** oder **ſalzſaure Kalkerde** geprüft werden ſoll, oder auch, wenn in der zu unterſuchenden Flüſſigkeit irgend eine Säure vorwaltet, vorzuziehen. Uebrigens gilt hier daſſelbe, was §. 1560. geſagt worden iſt.

§. 1574.

Blauſaures Kali (eiſenfreies) wäſſerige Auflöſung.

Es entdeckt das **Eiſen** in ſeiner Auflöſung in allen Säuren, (die Hydrothionſäure ausgenommen), wenn es auch nur noch $\frac{1}{24000}$ der Flüſſigkeit beträgt durch einen blauen oder weiſſen (§. 625.) Niederſchlag, oder, wenn das Eiſen nur ſehr wenig beträgt, durch eine blaue Färbung der Flüſſigkeit. Wenn in derſelben eine freie Säure vorſchlagen ſollte, ſo neutraliſire man ſie durch ein Kali; iſt hingegen freies Kali darinnen, ſo ſetze man vorher einige Tropfen reiner Salzſäure zu.

Das blauſaure Kali iſt auch als Reagens für **Kupfer** ſehr brauchbar; denn 1/4 Gran ſalpeterſaures Kupfer in 4000 Gran Waſſer aufgelöſt, wird durch einige Tropfen blauſaures Kali noch beträchtlich röthlich.

§. 1575.

Bernſteinſaures Ammonium (neutrales) wäſſerige Auflöſung.

Es dient 1) um das **Eiſen** im Maximum der Oxydation zu fällen, 2) das **Mangan**, welches es nicht niederſchlägt,

von

von dem **Eiſen** zu ſcheiden. Auf welche Umſtände hierbei aber Rückſicht genommen werden müſſe, ſ. oben §. 1552. 3. Eben ſo kann man auch anwenden bernſteinſaures Natrum. Dieſe Erfindung verdanken wir dem verſt. Gehlen. S. Bucholz über Gehlen's Scheidungsmethode des Eiſens und Manganeſiums in Gehl. n. Journ. d. Chem. II. 5. S. 515.

Auch die **benzoeſauren Neutralſalze** können nach Berzelius hierzu gebraucht werden, ſ. oben §. 1552. 3.

4) Metalliſche Neutralſalze.

§. 1576.

Schwefelſaures Silber, wäſſrige Auflöſung.

Es iſt, ſo wie das nächſtfolgende ein vortreffliches Mittel die **Salzſäure** oder die **ſalzſauren Neutralſalze** zu entdecken. Wenn man blos auf Salzſäure prüfen will, ſo iſt es dem ſalpeterſauren Silber, weil dieſes auch durch die Schwefelſäure niedergeſchlagen wird, vorzuziehen. Eine Flüſſigkeit, die auf zugegoſſene Silberauflöſung nichts fallen läßt, enthält weder Salzſäure noch ein ſalzſaures Neutralſalz, denn $\frac{1}{108333}$ eines Grans Salzſäure in einer Flüſſigkeit wird von jener noch entdeckt; erfolgt hingegen ein Niederſchlag, ſo kann man noch nicht mit Sicherheit auf Salzſäure ſchließen, indem 2) auch **kohlenſaures Kali** oder **Natrum** und **kohlenſaure Kalk- oder Talkerde** das Silberoxyd niederſchlagen. Der durch dieſe Stoffe erzeugte Niederſchlag unterſcheidet ſich aber von dem durch Salzſäure durch ſeine Auflöslichkeit in reiner Salpeterſäure. 3) ingleichen bewirkt **kohlenſaures Eiſenoxydul** (beſonders das in kohlenſauren Mineralwäſſern befindliche) und auch die **Hydrothionſäure** einen Niederſchlag; davon unterſcheidet ſich aber erſterer durch ſeine dunkle und letzterer durch ſeine ganz ſchwarze Farbe von den übrigen.

§. 1577.

Salpeterſaures Silber, wäſſerige Auflöſung.

Von dieſen gilt ganz daſſelbe, was von dem vorigen geſagt worden iſt. Will man es ſtatt jenem in Anwendung bringen, ſo ſetze man zuerſt zur Abſonderung der etwa vorhandenen ſchwefelſauren Neutralſalze, ſalpeterſaure Schwererde zu, damit man gewiß ſey, daß der nachher durch das ſalpeterſaure Silber erfolgende Niederſchlag von ſalzſauren und nicht ſchwefelſauren Neutralſalzen herrühre.

Nach Marcet (Hufeland's Journ. für pract. Med. 1814. 1.) iſt es auch ein ſehr empfindliches Reagens für Arſenik, indem noch $\frac{1}{10000}$ eines Grans des letzteren in einer Auflöſung durch einen gelben Niederſchlag angezeigt wird; die Flüſſigkeit muß aber, wenn ein Niederſchlag entſtehen ſoll, vollkommen neutral ſeyn.

§. 1578.

Salzſaures Silber, im feſten Zuſtande.

Dieſes Metallſalz ſoll nach Fiſchers Erfahrungen ein Minimum von Salpeterſäure (einen einzigen Tropfen in eine Unze Waſſer) in irgend einer Flüſſigkeit durch eine erfolgende Verpuffung, wenn man die auf Salpeterſäure zu prüfende Flüſſigkeit über ſalzſaurem (von aller Salpeterſäure wohl befreieten) Silber kocht, anzeigen. Gilb. neue Annal. XVI. 4. S. 441.

§. 1579.

Salpeterſaures Queckſilber, wäſſerige Auflöſung.

Es entdeckt 1) das kohlenſaure Natrum durch einen hellgelben Niederſchlag (Queckſilberoxyd), ſo wie das kohlenſaure Kali; aber auch 2) kohlenſaure Kalk- oder Talkerde, ſo wie auch ſchwefelſaure und ſalzſaure Neutralſalze durch Niederſchläge; man kann daher nicht mit Gewißheit blos auf kohlenſaures Kali oder Natrum ſchließen, 3) die Hydrothionſäure durch einen ſchwarzen Niederſchlag.

Pfaff

Pfaff (Gehl. Journ. f. Ch. u. Ph. II. 3. S. 505.) fand, daß das in der Kälte bereitete ſalpeterſaure Queckſilber (ſalpeterſaures Queckſilberoxydul) als Reagens für Salzſäure bei weitem das ſalpeterſaure Silber übertreffe, indem 1 Gran Salzſäure mit 250000 Gr. Waſſer verdünnt, auf den Zuſatz einer ſalpeterſauren Queckſilberauflöſung noch ſehr merklich bläulichweiß getrübt werde. Eben dieſes ſ. Q. iſt auch nach ihm ein ſehr empfindliches Reagens für Ammonium, indem 1 Theil ätzendes Ammonium mit 30000 bis 40000 Th. Waſſer verdünnt, eine noch ſehr merkliche Farbenveränderung ins gelblichſchwarze erleidet. Dagegen fand Mayer (Schweigg. Journ. I. 1. S. 31.) daß die durchs Kochen mit einem Ueberſchuß von Queckſilber bereitete Queckſilberauflöſung $\frac{1}{28416000}$ der Flüſſigkeit an Salzſäure in ſalzſaurem Natrum kaum, eine kalte Auflöſung dieſelbe gar nicht; die Silberauflöſung (§. 1577.) aber noch merklich $\frac{1}{113664000}$ an Salzſäure anzeige. Wiederholte Verſuche müſſen entſcheiden, welchem von beiden der Vorzug gebühre.

§. 1579. b.

Salzſaures Queckſilber, wäſſerige Auflöſung.

Es dient zur Entdeckung von **Kali**, **Natrum**, **Kalkerde** u. ſ. w. (§. 530.)

§. 1580.

Blauſaures Queckſilber, wäſſerige Auflöſung oder auch im feſten Zuſtande.

Es entdeckt das **Palladium** in ſeiner Auflöſung in Königswaſſer oder Salpeterſäure, wenn die Säure vorher neutraliſirt worden iſt, durch einen Niederſchlag (Palladium). Wollaſton in Gehl. Journ. f. Ch. u. Ph. I. 2. S. 245.

§. 1581.

Salzſaures Zinn, wäſſerige Auflöſung.

Es iſt ein gutes Reagens für **Platin**, indem ein einziger Tropfen in einer ſo blaſſen Auflöſung des Platins, daß man ſie kaum mehr von dem Waſſer unterſcheiden kann,

die Flüſſigkeit noch ſchön roth färbt. Chenevix in Gehl. n. Journ. d. Ch. I. 2. S. 206.

§. 1582.

Eſſigſaures Blei, wäſſerige (Bleizucker-) Auflöſung.

Es zeigt mehrere **Säuren**, **Kalien** und **Neutralſalze** an; man muß daher aus der Unterſuchung des Niederſchlages auf den Stoff ſchließen, der ihn bewirkt haben kann. Iſt er 1) in reiner Salpeterſäure auflöslich, im Waſſer hingegen unauflöslich, ſo kann er von Kalien und kaliſchen Erden oder auch, nach Pfaffs Erfahrungen, von Kohlenſäure herrühren; denn ein Waſſer, das ein Minimum der letzteren enthält, welches weder durch Lakmuspapier noch durch Kalkwaſſer mehr angezeigt wird, trübt ſich ſogleich mit einer Bleizuckerauflöſung; iſt er 2) in concentrirter Salpeterſäure und kaum in der hundertfachen Quantität reinen ſiedenden Waſſers auflöslich, ſo rührt er von Schwefelſäure oder ſchwefelſauren Neutralſalzen her. Löſet er ſich aber 3) in der dreiſſigfachen Quantität reinen ſiedenden Waſſers auf, ſo haben ihn Salzſäure oder ſalzſaure Neutralſalze bewirkt. Endlich iſt 4) der Niederſchlag braunſchwärzlich, ſo kommt er von Hydrothionſäure oder Schwefelkalien her.

§. 1583.

Salpeterſalzſaures Platin (Platinaufl. in Königswaſſer).

Es kann dazu dienen, um zu erkennen, ob ein kaliſches Neutralſalz aus **Kali** oder **Natrum** beſtehe, indem Platinauflöſung ſich mit dem Kali zu einem dreifachen Salze (§. 492.), das aus kryſtalliniſchen Körnern beſteht, verbindet.

§. 1584.

Hydrothionſaures Ammonium (Schwefelammonium §. 245. und §. 399.).

Es hat mit der Hydrothionſäure (Schwefelwaſſerſtoff) als Reagens für **Queckſilber** gleichen Rang. Uebrigens wird es durch alle **Metalle** zerſetzt, indem ſie als Schwefelmetalle, die eine mehr oder weniger grauliche Farbe haben, niederfallen;

fallen; wenn daher der Niederſchlag ganz rein weiß iſt, ſo darf man ſicher ſeyn, daß kein Metall in der Flüſſigkeit enthalten ſey, ſondern daß er von einer Säure, häufig von Kohlenſäure, herrühre.

Dieſes Reagens ſollte, der Ordnung gemäß, nach §. 1576. zu ſtehen kommen; der Fehler wurde aber erſt bemerkt, als das vorhergehende ſchon abgedruckt war, weshalb er nicht verbeſſert werden konnte.

5) Metalle.

§. 1585.

Silber und Queckſilber.

Beide Metalle dienen zur Entdeckung der **Hydrothionſäure** (Schwefelwaſſerſtoff). Das Queckſilber verliert in einer, dieſen Stoff enthaltenden, Flüſſigkeit allmälig von ſeinem Metallglanze und wird mit einem ſchwarzen Häutchen (geſchwefeltes Q.) auf ſeiner Oberfläche überzogen, das beim Schütteln als ein ſchwarzes Pulver zu Boden fällt.

Polirtes Silber dient nach Davy auch als ein empfindliches Reagens für die **Jodine**, indem ihre Salze jenes weißfärben.

§. 1586.

Kupfer, reines polirtes.

Es wird, wenn es in eine Flüſſigkeit, die ein **Queckſilberſalz** aufgelöſt enthält, gebracht wird, mit einer weiſſen Haut, oder mit einzelnen weiſſen Flocken überzogen, die beim Reiben einigen Glanz annehmen. Auf dieſe Weiſe kann, wenn Kupfer, z. B. eine kleine Kupfermünze, nur wenig an Maſſe beträgt, noch 1/70 Gran **ätzenden Sublimats**, bei einer 2000fachen Verdünnung mit Waſſer, angezeigt werden.

§. 1587.

Arſenikoxyd, wäſſerige Auflöſung.

Es zeigt die **Hydrothionſäure** (Schwefelwaſſerſtoff) durch einen gelben Niederſchlag (Schwefelarſenik) an.

 6) Vege-

6) Vegetabiliſche und andere Stoffe.

§. 1588.

Lakmustinctur oder damit gefärbtes Papier.

Dieſes blaue Pigment (§. 176.) iſt ein vorzügliches Reagens für alle **Säuren**, indem ſelbſt ein ſehr geringer mit vielem Waſſer verdünnter Gehalt an Säure das Lakmuspapier noch röthet. Das geröthete Lakmuspapier iſt wieder ein eben ſo gutes Mittel zur Entdeckung der **Kalien** und **kohlenſauren Erden**, indem dieſe die rothe Farbe wieder in die blaue verwandeln.

§. 1589.

Curcumatinctur, Alcannatinctur und Fernambukholztinctur oder damit gefärbte Papiere.

Dieſe Pigmente erleiden durch die **Kalien** und **kaliſchen Erden**, auch wenn ſie mit Kohlenſäure begabt ſind, gleichfalls Farbenveränderungen. Die gelbe Curcumatinctur wird **braun**, die blutrothe Alcannatinctur **veilchenblau**, die Fernambuktinctur **violet**. Die **Säuren** ſtellen übrigens bei allen dieſen Pigmenten die anfängliche Farbe wieder her.

§. 1590.

Seife, aus Kali oder Natrum und fettem Oele, alkoholiſche Auflöſung.

Die Seifenauflöſung wird durch jede **Säure**, auch durch die **Kohlenſäure**, wenn ſie mit vielem Waſſer verbunden iſt, zerſetzt; eben dieſes thun aber auch die **erdigen Neutralſalze**, wie **Alaun** und **ſalzſaure Kalkerde**, ingleichen die **metalliſchen Neutralſalze**.

§. 1591.

Amylum, Stärkmehl.

Es iſt ein ſehr empfindliches Reagens für **Jodine**. Einer auf dieſen Stoff zu prüfenden Flüſſigkeit ſetze man Amylum zu, ſogleich wird dieſes, wenn die Jodine auch nur $\frac{1}{200000}$ der Flüſſigkeit beträgt, indigoblau gefärbt werden;

den; beträgt hingegen die Jodine nur $\frac{1}{100000}$ bis $\frac{1}{150000}$, ſo wird, wenn man einige Minuten lang ſchüttelt, doch nach 1 1/2 Stunden noch eine Färbung des Amylums eintreten. Strohmayer iſt der Entdecker dieſes gegenwirkenden Mittels. Gilbert's neue Annal. XIX. 1 und 2. S. 146.

§. 1592.

Die gewöhnlichen Auflöſungsmittel für ſehr viele Stoffe, den Alkohol und das reine deſtillirte Waſſer, kann man auch noch zu den Reagentien zählen, indem das eine die in dem andern aufgelößten Stoffe durch Niederſchläge anzeigt.

Der Alkohol iſt ein gutes Reagens 1) für die **Erden** und die ſchwefelſauren auch **kohlenſauren Neutralſalze**, indem er ſie aus ihrer wäſſerigen Auflöſung niederſchlägt. Dieſe Niederſchläge erfolgen aber nur dann, wenn die wäſſrige Auflöſung mit dem Salze oder der Erde geſättiget iſt; 2) für ſolche **ſalpeterſaure** und **ſalzſaure Neutralſalze**, die in reinem Alkohol nicht, aber in gewäſſerten auflöslich ſind, wenn er in großer Quantität zugeſetzt wird.

Das Waſſer dient, auſſer ſeiner häufigen Anwendung zu Auflöſungen, um **Kampher**, **ätheriſche Oele**, **Harze** u. ſ. w. in ihren alkoholiſchen Auflöſungen zu entdecken.

* * *

Hildebrandt's Encyklop. X. §. 255 — 277. und XII. §. 649.

Gedruckt bei Adolph Ernſt Junge.

Druckfehler.

S. Z.

XVI, 3. v. o. ſtatt 831. l. 850.

— 4. v. o. ſtatt 835. l. 870.

17, 12. v. o. ſtatt dem a unter dem Worte Waſſer l. ein b

19, 1. v. u. ſtatt hunida l. humida

23, 4. v. o. ſtatt b l. c

— 3. v. u. ſtatt flüſſige l. flüchtige

37, 4. v. u. ſtatt einfach l. vielfach

87, 1. v. o. ſtatt peterſaurer l. petrigſaurer

94, 6. v. o. ſtatt ſeiner Säure l. ſeines Sauerſtoffs

104, 2. v. o. ſtatt dem Semicolon eine Parentheſe (und hinter dem Worte Flamme wieder eine)

105, 7. v. o. ſtatt Wänden l. Rändern

115, 9. v. o. ſtatt Stein=Gemenge l. Steine Gemenge

121, 6. v. o. iſt das Wort der auszulaſſen

130, 8. v. u. gehört vor §. 287. 1. Kohlenſaure Salze ꝛc.; hingegen iſt dieſe Ueberſchrift vor §. 288. wegzulaſſen

150, 10. u. 11. v. u. ſtatt ſalpeterſaurem l. ſalpetrigtſaurem

239, 9. v. u. ſtatt derſelbe l. dieſelbe

261, 13. v. u. hinter die Zahl 28,57 gehört Procent

282, 7. v. u. ſtatt entbindet l. verbindet

285, 5. v. o. ſtatt metalliſche l. metalliſch

296, 2. v. o. ſtatt IIII. l. VII.

301, 15. v. o. ſtatt 114. l. 174.

315. 15. v. o. iſt die Parentheſe bei dem Worte Neutralſalze wegzulaſſen

332, 9. v. o. ſtatt Uranium l. Uranicum

340, 18. v. o. ſtatt Kugel l. Kohle

347, 8. v. o. ſtatt in dem l. indem

353, 10 v. u. vor dem Worte ſcharfem l. vor

361, 6. v. o. hinter der Zahl XVIII iſt das = wegzulaſſen

392, 8. v. u. ſtatt werden l. worden

405, 25. v. u. ſtatt Amidon l. Amilon

424, 4. v. u. ſtatt Euphorbium l. Euphorbia

437, 3. v. o. ſtatt 937. l. 927.

444, 14. v. o. ſtatt Zebeththiers l. Zibeththiers.

465, 4. v. o. ſtatt erzeugen l. erzeugt

469, 3. v. u. vor dem Worte nach l. Deſtillat

479, 4. v. o. ſtatt es l. er

495, 12. v. u. ſtatt Decimeter l. Decameter

498, 15. v. o. ſtatt flüſſige l. feſte

499, 11. v. o. nach dem Worte Abklären l. der heißen Flüſſigkeit

500, 13. v. u. nach dem Worte und l. dieſe

502, 6. v. o. vor dem Worte einen l. nöthig

509, 14. v. o. ſtatt §. 885. l. §. 881.

540, 8. v. o. ſtatt Taf. I. l. Taf. II.

567, 12. v. u. ſtatt §. 1090 l. §. 1096.

582, 7. v. u. ſtatt §. 921. l. §. 922.

598, 11. v. o ſtatt §. 1002. l. 1102.

686, 17. v. u. ſtatt Roſtkralle l. Stoßkralle

778. 7. v. u. hinter das Wort Ammonium gehört ein Comma

— 6. v. u. ebenſo hinter das Wort Silberſalpeter ein Comma

798, 10. v. o. ſtatt Sumach l. Rhus.

Regi=

Regiſter.

Die Zahlen bedeuten die §§., in welchen der benannte Gegenſtand enthalten iſt.

Die Säuren findet man alle unter der Rubrik Acidum nach der neuen Nomenklatur, überdies aber auch die teutſchen Benennungen an dem gehörigen Orte; von den Neutralſalzen nur diejenigen, welche das Kali mit jeder Säure zuſammenſetzt, unter der Rubrik Kali, übrigens ſ. Neutralſalze. Die alten pharmaceutiſchen Namen, ſowohl der Säuren als auch der Neutralſalze, ſind größtentheils in dieſem Regiſter enthalten.

A.

Abäthmen 1334.
Abdampfung 1030.
Abdunſtung, ebend.
Abgieſſen 1016.
Abklären ebend.
Abkniſtern 356. 1186.
Abſtrich 1335.
Abſud 1022.
Abtreiben 1334.
Abwaſchen 1020.
Abzüchte 1310.
Acida vegetabilia 837.
Acidulae 278.
Acidum 176 fg. 1109 fg.
— aceti 854 fg. 1132 fg.
— aceticum 855 fg. 1132 fg.
— acetoſum ebend. fg.
— arſenicicum 710. 1412.
Acidum arſenicoſum 709.
— benzoicum 866. u. fg. 1137 fg.
— boracicum 224 fg. 1125
— camphoricum 896.
— carbonicum 113. 180 fg. 1079.
— chinicum 867.
— chromicum 776 fg.
— cicericum 848.
— citricum 852. 1130.
— fluoricum 215 fg. 1120.
— formicum 922. 1139.
— fungicum 867.
— galacticum 956.
— galaticum 861 fg. 1136.
— hydriodinicum 803.
— jodinicum 799.
— lactiſaccharicum 955.

Acidum malicum 853. 1131.
— mellilithicum 865.
— molybdaenicum 740.
— moroxylicum 867.
— muriaticum 204 fg. 1117 fg.
— muriaticum hyperoxydatum 213.
— muriaticum oxydatum 207 fg. 1119.
— nitricum 193 fg. 1114 fg.
— nitroso-nitricum 194.
— nitrosum 192.
— oxalicum 848 fg. 1128 fg.
— phosphoricum 219 fg. 1121 fg.
— phosphorosum 124. 220 fg.
— prussicum 819 fg. 1126.
— pyrolignosum 828.
— pyrotartaricum 847.
— saccharicum 848 fg.
— sebacicum 886.
— subericum 867.
— succinicum 962. 1140.
— sulphuricum 187 fg. 1110 fg.
— sulphurosum 186. 1109.
— tartaricum 839 fg. 1127.
— vrolithicum 946.
— zoonicum 913.
— zootinicum 819 fg.
Aeſcher 1141.
Aether 987. übrigens ſ. Naphtha.
Aethiops martialis 608.
— mineralis 539. 1350.
Aetzend 175.
Aetzlauge 1146.
Affinitas 19.
After 1376.
Aggregat. 14.
Alabaſter 320.
Alaun 331. 1162.
Alaunerde 270 fg. 1218.
— erze 1162.
— ſchiefer. ebend.
Alchemie 1.
Alkaheſt Reſpur's 649.
Alkohol 982 fg. 1272 fg.
Aludel 1038.
Aluminium 795.
Amalgama 545. 1343.
Ambra 964.
Ameiſennaphtha 894.
— öl 923.
— ſäure 922. 1139.
Ammoniacum ſ. Ammonium.
Ammonium 241 fg. 1150.
— aus organ. Körpern 1150 fg.
Ammonium sulphuratum 245. 1243.
Amylum jodinatum 806.
Amylumzucker 875. 1268.
Analyſis ſ. Zerlegung.
Analytiſche Chemie 1508 fg.
Anil 1479.
Anker 1383.
Anquickung 1331.
Anwärmung 1313.
Anziehung 19
Arbeitsſeite 1383.
Apfelſäure 853. 1131.
Apatit 387.
Apozema 1022.
Apparat Lavoiſier's 1071.

Arcanum duplicatum 353.
— Tartari 857.
Arco 1360.
Ariki 1436 b.
Arſenigte Säure 709.
Arſenik 708. 1411 fg.
— erze 721.
— naphtha 894.
— rubin 714.
— ſäure 710. 1412.
Aſchblei 685. 1405.
Aſche 113. 812.
— von Pflanzen 832.
— von Thieren 913.
Aſchenraum 1048.
— heerd ebend.
Attractio chemica 19.
Aufbrauſen 287.
Aufguß 1021. 1024.
Auflöſung 18.
— smittel ebend.
— der Metalle in Säuren 1298.
Auge 1310.
Aurichalcum 653.
Auripigmentum 714.
Ausdünſtung unmerkliche 140.
Auslaugen 1020.
Auswaſchen ebend.
Ausziehen ebend.
Auszug 1021.
Azotum 154.
— sulphuratum 155.

B.

Backwerk 1443.
Bad 1049.
Ballons 1006.
Balſame 901.
Barren 1028.
Baryta 257 fg.
Barytium 792.
Beizen 1486.
Benzoeblumen 867.
— harz ebend.
— ſäure 866 fg. 1137 fg.
Bergbalſam 969.
— kryſtall 271.
— öl 968.
— pechöl 966.
— theer 969.
Berlinerblau 823. 1395.
Bernſtein 961 fg.
— öl 963.
— ſäure 962. 1140.
Beryllerde 274.
Beryll ſchörlartige 380.
Beſchickung 1305.
Beſtandtheile 14.
Beuchen 1499.
Beutelmaſchine 1014.
Bier 980. 1422 fg.
Bitterkaſten 1180.
Bitterſalz 327. 1161.
— erde 264.
— ſpath 307.
Blaſe 1033.
Blaſebalg 1045.
Blaſen 83.
Blaſerohr 1046.
Blasgewölbe 1311.
Blaufarbe 1402.
— holz 912.
— ſäure 819. fg. 1126 fg.
Blei 585 fg. 1373 fg.
— baum 652 fg.
— erze 605.
— eſſig 592. 1379.
— glas 586.
— glätte ebend. 1377.

Bleiweiß 593. 1378.
— zucker 592. 1379.
Bleichkunſt 1497 fg.
— waſſer 1503.
Blick 1336.
— ſilber ebend.
Blut 934 fg.
— lauge 821 fg.
ſ. Kali pruſſicum.
— waſſer 932.
Boden, obere verlorne 1383.
— untere verlorne ebend.
— ſtein 1383.
Bologneſerſtein 323.
Borax 226. 391. 1189.
— ſäure 224 fg. 1125 fg.
Borech 391 b.
Brände 1252.
Brandſilber 1336.
Branntwein 983. 1430 fg.
Braunkohle 967.
Braunſtein 738.
Brechweinſtein 700.
Brennbar 98.
Brennen ebend.
Brennluftlampe elektriſche 1069
Brennofen 1341.
— ſtahl 1390.
— ſtoff 99.
Brod 1443 fg.
Bronze 1359.
Büken 1499.
Buntbleiche 1507.
Butter 953. 1269.

C.

Caffeeſtoff 906.
Calcium 792.
Calomelas 531.
Calx citrica 852.
— fluorica 377.
— malica 853.
Campher 895 fg.
— ſäure 896.
Caoutchouc 903.
Capacität 73.
Caput mortuum 1032.
Carmin 1467 fg.
Caſſelergelb 1378.
Cementation 1029.
Ceraſin 874.
Cererium 781.
Chamäleon mineraliſches 729.
Chamillenwaſſer 1259.
Chemie 1.
— als Wiſſenſchaft 5. fg.
— als Kunſt 1004 fg.
— angewandte 6.
— reine 6.
— techniſche 6.
— zerlegende 9.
Chemiſcher Proceß 10 fg.
Chinaſäure 867.
— ſtoff 906.
Chlorine 208.
Chromium 775 fg.
— erze 781.
— oxyd im Platin 503 b.
— ſäure 776 fg.
Chryſopras 669.
Cider 979.
Circonium 795.
Citronenſäure 852. 1130.
Coaks 1305.
Coccionella 925.
Cochenille ebend.
Cohobiren 1032.
Colcothar 612.

Colla 878.
Columbium 781.
Concentriren 1030.
Crocus Antimonii 698.
— Martis 608.
Cruor 933.
Cupoloöfen 1315.
Curcumawurzel 227.
Cylindergebläſe ſ. Kylindergebläſe.

D.

Dammerde 1002.
Dampf 80.
Darrkrätze 1358.
— linge ebend.
— ofen ebend.
Decocta 1022.
Demant 118.
Dephlegmiren 1030.
Dephlogiſtiſirte Luft 95.
Desoxydation 96 b.
Deſtillat 93. 1032.
Deſtillation ebend. fg.
— des Waſſers 1094.
Deul 1388.
Deuteroxyd 410.
Diamant 118.
Differenz 12.
— chemiſche 13.
— elektriſche ebend.
Digeriren oder Digeſtion 1040.
Digeſtivſalz 358.
Dippels thieriſches Oel 924
Dolomit 307.
Dorngradirung 1177.
Dotter 959.
Dunſt 80.
Durchſchläge 1014.

E.

Ebshamer Salz 1161.
Eductum 59.
Ehrmanns Schmelzmaſchine 1047.
Eidotter 959.
Eier 959.
— öl ebend.
— ſchaalen 930.
Eindicken 1030.
Einengen ebend.
Eingußtrichter 1034.
Eis 134.
— gradirung 1178.
Eiſen 606 fg. 1380 fg.
— erze 633.
— kaltbrüchiches 634.
— rothbrüchiches ebend.
— weiches ebend.
— mohr 608.
— ſafran ebend.
— ſalmiak 624.
— ſalz grünes 612.
— ſchwärze 637.
— ſublimat 615.
— vitriol 612. 1393 fg.
Eiweiß 959.
— ſtoff thieriſcher 918.
— — vegetabiliſcher 881.
Elektricität gebundene 91.
— negative 104.
— poſitive 104 b.
Elementa 61 fg.
Elixiria 1024.
Emulsio 889.
Entbindungsgefäße 1055.
Entmiſchung, von ſelbſt erfolgende 970.

Ent

Entſauerſtoffung 96 b.
Entſchlichten 1498.
Entwäſſern 1030.
Entzündung 98.
Erden 247 fg.
— bereitung 1196 fg.
Erdharz 966.
— öl 968.
— pech 966.
Erſtarren 75.
Erze, die beſonderen eines jeden Metalles ſ. jedes Metall.
Erzſchlich 1301.
Essentiae 1024.
Eſſig 998. 1438 fg.
— mutter 1438.
— naphtha 994. 1280.
— ſäure 854. 1132 fg.
Euchlorine 213.
Eudiometer 1510 fg.
Eudiometrie 1509.
Experimentalchemie 8. 1006.
Extracte 1023. 1025.
— Garayſche 1023.
Extractivſtoff 877.

F.

Fadigter Stoff 834.
Fällung 57. 1026.
Färbekunſt 1483 fg.
Farben 69.
— Bereitung derſelben 1447.
— Tilgung derſelben 1497 fg.
— brühe 1448.
Faſerſtoff der Pflanzen 834.
— thieriſcher 917.
Fäulniß 999 fg.
— Mittel dagegen 1445 fg.
Fayence 1233.
Federharz 903.
Federn 931.
Fernambukholz 227.
Fett 939.
— ſäure 886.
— wachs 939.
Feuchtheit 135.
Feuer 71.
— beſtändig 87.
— feſt 89.
— gaſſe 1048.
— luft 95.
— träger 102. 237. 1287.
Fieberſalz 358.
Firniſſe 1286.
Flamme 105.
Fleiſch 927.
— in Fett verwandelt 939.
Fließen 75.
Flores 1037.
— Benzoes 867.
— Zinci 640.
Flotte 1483.
Flüchtig 87.
Flugruß 814 b.
Fluß 218.
— ſpath 218. 378.
— ſäure 215 fg. 1120.
Flüſſe 78. 1306.
— beim Alaun 1164.
— beim Erzſchmelzen 1306.
— beim Glaſe 1212.
— beim Porcelan ſ. Glaſur.
Forkel 1313.
Form am Gebläſe 1311.
— ſeite 1383.
— ſtall ebend.
Formen 1028.
— für Gußeiſen 1385.

Frauenglas 320.
Friedrichsſalz 1159.
Friſchblei 1374.
— ofen ebend.
— ſtücke 1385.
Friſchen 1388.
Fritte 1212.

G.

Gährung 974.
— faule 999.
— geiſtige 975 fg.
— ſaure 996 fg.
— Mittel dagegen 1445 fg.
Gährungsbereitung 1416 fg.
— mittel 976.
Gänge 473.
Gänſe 1385.
Galeerenofen 1048.
Galläpfeltinctur geiſtige 1136.
Galle 940.
— nſteine 942.
Gallerte 919.
Galmei 654.
Gallusſäure 861 fg. 1136 fg.
Garkupfer 1354.
Garmachen ebend.
Gas 90.
— arten ebend.
— Ammonium 242 fg. 1087.
— brennbares 106 fg. 1068.
— Erzeugung deſſelben aus Waſſer 1070.
— flußſaures 215 fg. 1086.
— kohligtſaures oder Kohlenoxydgas 184. 1081.
— kohlenſaures 180 und folg. 1079 fg.
Gas, kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas od. Kohlenſtoffwaſſerſtoff 128. 1072.
— oxydirtſalzſaures 208 folg. 1084.
— Phosphorwaſſerſtoff 132. 1074.
— ſalpeterhalbſaures oder Salpetergas 196 fg. 1076.
— Salpeterſtoff oder Stickgas 154 fg. 1075.
— oxydirtes 201. 1078.
— ſalzſaures 204. 1083.
— Sauerſtoff 95 fg. 1064 fg.
— Schwefelwaſſerſt. 130. 1073.
— ſchweſligtſaures 186. 1082.
— überoxydirtſalzſaures 213. 1085.
— Waſſerſtoff ſ. brennbares.
— Bereitung derſelben 1052 fg.
— geräthſchaft ebend.
— maſchine 1058.
— meſſer 1012.
Gebläsofen 1048.
Gediegen 18.
Gefäße 1006.
Gefrieren 75.
Gefrierpunkt 76.
Gegenwirkende Mittel 60. 1555
Geiſt 1032.
Gelbkupfer 1360.
Gemeng 14.
Gemiſch 15.
Geräthe 1006.
Gerbeſtoff 864.
Geweihe 931.
Gewinnung 1005.
Geſtehen 75.
Geſtelle 1383.

Geſtell.

Geſtellſteine 1383.
Gewichte 1011.
Gewinnung der Metalle 1299.
Gicht 1310.
Gießbuckel 1028.
Giftfang 1411.
Glanzruß 814 b.
Glas 268. 1212 fg.
Gläſer farbigte 1213.
Glaſur 1222.
Glättgaſſe 1335.
Glauberſalz 313. 1159.
Glaubers geheimer Salmiak 316
Gleichgewicht chemiſches 43 b.
Gleichſtoffig 11.
Glockenſpeiſe 1359.
Glühehitze 71.
Gluten 919.
Glycina 274.
Glycinium 795.
Glycion 871.
Gold 474 fg. 1316 fg.
— erze 488.
— purpur 485. 1323.
— ſchwefel des Spießglanzes. 703.
Gradiren 1176.
— wände 1177.
Graphit 637.
Grell 1386.
Grundſtoffe 15.
Grünſpan 554. 1364.
Gummi 872.
— harze 907.
Guß und Fluß 1318.
Gußeiſen 1381.
Gyps 319. 1160.
— erde 320.
— ſpath ebend.

H.

Haare 931.
Harmonika chemiſche 1071.
Harn 943 fg.
— ſalz 944.
— ſteine 591.
— ſteinſäure 946.
— ſtoff 947.
Härten 636.
Hartfloß 1391.
Harze 900 fg. 1263.
Hefe 978.
Helm 1033.
— blinder 1038.
Herſtellung 98.
— der Metalle 428 fg. 1297.
Hirſchhorngeiſt 1152.
— ſalz flüchtiges ebend.
Höhlenwaſſer 937.
Höllenſtein 1338.
Holz foſſiles 967.
— kohlen 1041.
— naphtha 894.
— ſäure 828.
Holzigter Stoff 834.
Honig 870.
— ſteinſäure 865.
Hopfen 1428.
Hornblei 589.
Hornſilber 509. 1330.
Hörner 931.
Hufe ebend.
Hut 1033.
Hydrate 136.
Hydrogenation 109.
Hydrogenium 106 fg.
— carbonatum 128.
— phosphoratum 132.

Hydro-

Hydrogenium sulphuratum 130.
Hydroſulphurata ſ. Kalia hydroſulphurata.
Hydrothionſäure 399.
Hygroſkopiſch 138.
Hyperoxyd 410.

J.

Indifferenz 43 b.
Indigo 909 fg. 1479.
— aus Waid ebend. 1479 b.
Infuſa 1021.
Innigkeit 26.
Inſtrumenta 1006.
Inulin 876.
Jodine 797 fg.
Jodinazot 804 b.
Jodinſäure 799.
Jodineſatzmehl 806.
— waſſerſtoffſäure 803.
Iodina phoſphorata 804.
— ſulphurata 805.
Iridium 503 b. 1326.
Judenpech 966.

K.

Käſe 954. 1270.
Kalien 227.
— ätzende 229.
— milde ebend.
Kalia fixa 230.
Kali minerale 238 fg. 1147 fg.
— vegetabile 231 fg. 1141 fg.
— volatile 241 fg. 1150 fg.
— aceticum 860 b.
— acetoſum 857. 1195.
Kali arſenicicum 710.
— benzoicum 866 b.
— boracicum 392.
— carbonicum 291. 1141 fg.
— chromicum 778.
— citricum ſ. Calx citrica.
— fluoricum ſ. Calx fluorica.
— hydroſulphuratum 399.
— jodinicum 800.
— jodinicum oxydatum. 799.
— malicum ſ. calx malica.
— molybdaenicum 740.
— muriaticum 358.
— muriaticum hyperoxydatum 371. 1188.
— nitricum 339. 1166 fg.
— oxalicum 850.
— oxalicum acidulum 848 849.
— phoſphoricum 381.
— pruſſicum 821. 1190 fg.
— ſulphuratum 232.
— ſulphuratum carbonatum 237.
— ſulphuricum 310. 1157.
— ſulphuricum acidulum 312. 1158.
— tartaricum 841. 1193 b.
— tartaricum acidulum 840.
Kalimetalloid 784.
Kalium ebend.
Kalk 1196.
— gebrannter 298. 1197.
— lebendiger 298.
— erde 251 fg.
— milch 1201.

Kalkrahm 298.
— ſalpeter 346. 1168.
— ſpath 301.
— ſtein ebend.
— waſſer 252. 1201.
Kalomel 531.
Kampher 895. 1261.
— ſäure 895.
Kaolin 1228.
Kapelle 1048.
— nfutter 1334.
— nöfen 1048.
Kapellen, Teſte 1334.
Karath 1317.
Kelchtuten 1027.
Kelle 1313.
Kermes 703.
Kernſchacht 1383.
Kichererbſenſäure 848.
Kienruß 1256.
Kieſelarten 271.
— eiſen 794.
— erde 267 fg. 1211.
— feuchtigkeit 267.
— glas 268. 1212.
— kali 269.
— metalloid 794.
— ſteine
Kitte 1039.
Klauben 1299.
Klauen 931.
Klebwerke 1039.
Kleeſäure 848 fg.
Knallgold 479. 1324.
— luft 108.
— pulver 340.
— queckſilber 534.
— ſilber 1340.
Kniſtern 356. 1186.
Knochen 929.
Kobalt 670 fg. 1402.
— erze 684.
— grün 1404 b.
Kochen 82.
Kochſalz 356 fg. 1173 fg.
— ſäure 204 fg. 1117 fg.
— — oxydirte 207. 1119.
König 1028.
— swaſſer 212.
Körperfarben 1451 fg.
Kohle 112 fg. 1250.
— ausgeglühet verſchluckt Gasarten 829.
— thieriſche 913.
— vegetabiliſche 829.
— als Brennmaterial 1041.
— als Zuſchlag 1305.
Kohlenblende 967.
— brennen 1250 fg.
— meiler 1251.
— ſäure 113. 180 fg. 1079.
— ſtoff 112 fg.
— ſtoffeiſen 635. 1385.
— ſtoffhaltig 115.
— ſtoffmetalle 445.
— ſtoffſchwefelkali 237.
— ſtoffwaſſerſtoff 128.
Kolben 1006.
— kupferner, Göttlings 1065.
— Hildebrandt's 1066.
Korallen 930.
Korkſäure 867.
Korn 1317. 1333.
Krätzkupfer 1355.
Kreide 301.
Kremſerweiß 1378.
Krummofen 1310.
Kryſtalle 94. 1066.

Kryſtalliſation 94.
Kryſtalliſationseis 136.
— waſſer 136.
Kühlanſtalt 1035.
— kaſten 1164.
Kühnſtöcke 1358.
Küpen 1479.
Kupfer 547 fg. 1352 fg.
— erze 566.
— ſalpeter 550.
— vitriol 551. 1363.
Kylindergebläſe 1312.
— Baaderſches ebend.
— engliſches ebend.

L.

Lac sulphuris.
Lackfarben 1460 fg.
Läuter 1435.
— ofen 1236.
Lampe Argand's 1042.
— nfeuer ebend.
Lana philosophica 640.
Lauge 163.
— eingeengt 164.
— geſättigt ebend.
— verdünnt ebend.
Laugenſalze 227.
Lebensluft 95 fg. 1064 fg.
Lech 1314.
Legirung 1317.
Leichtauflöslich 163.
Leim 919.
Leuchten 104.
Licht 66.
— träger 68.
Liquid 74.
Löſung 39.
Löthigkeit 1174.
Löthrohr 1046.
Luft, atmoſphäriſche 156 fg. ſ. Gas.
— bereitung 1052 fg.
— zünder 102. 237. 1287.
Luppe 1388..
Lutter 1435.
Lymphe 932.

M.

Maaße 1012.
Magneſia 264.
Magneſit 307.
Magnesium 792.
Majolica 1233.
Malz 980.
Mangan, Manganeſium 722 fg.
— erze 738.
Manna 870.
Mannheimer Gold 1361.
Marienglas 320.
Mark 928.
— Goldes 1317.
— Silbers 1333.
Marmor 301.
Maſſe, chemiſche 51.
Maſſicot 586. 1376.
— ofen 1376.
Materie, verſchiedene Arten 10.
Maulbeerholzſäure 867.
Materialien 1007.
Meerſalz 357.
Mehl 880.
Melaſſe 1266.
Mengen 14.
Mengepreſſe 1360.
Mengung 14.
Mennig 586. 1376.
Mercurius 520 fg.

Mer-

Mercurius praecipitatus albus 527.
— — ruber. 524.
— — per se 522.
— sublimatus corroſivus 528.
— — dulcis 531.
Meſſen 1012.
Meſſing 653. 1360.
Metalle 400 fg.
— edle 409.
— unedle ebend.
— gediegene 473.
— vererzte ebend.
— verlarvte ebend.
Metallkalk 411.
— könig 409.
— korn 1297.
— oxyd 409.
— der Schriftgießer 1375.
Metalloide 782 fg.
— deren Bereitung 1415.
Metalliſche Salze ſ. jedes einzelne Metall; die Verbindungen deſſelben mit den Säuren folgen meiſtens in der Ordnung, welche die Säuren ſelbſt in dieſem Buche beobachten.
Metallurgie 1292 fg.
Metalla carbonata 445.
— phosphorata 444.
— sulphurata 438.
— oxydulata hydrosulphurata 440.
— — sulphurata hydrosulphurata ebend.
Meth 979.
Miemit 307.
Milch 952. 1269.
— ſäure 956.
— zucker 955. 1271.
— — ſäure 955.
Mineralwäſſer, Analyſe derſelben 1527.
— künſtliche Bereitung 1095.
Miſchung 9.
— chemiſche 21.
— elektriſch chemiſche 23.
Mittelſalze 276. fg. ſ. auch Neutralſalze.
Mönch 1334.
Mörſer 1013.
Mörtel 1200.
Mohr ſ. Aethiops.
Mohrenkopf 1035.
Molke 955.
Molybdän 739 fg.
— erze 747.
— ſäure 740.
Moment, chemiſches 51.
Mondmilch 301.
Moscovade 1265.
Moſt 979.
Muffel 1334.
Münzen 1317. 1333.
Muſchelſchaalen 930.
Muſivgold 1372.
Mutterlauge 1105.

N.

Nägel 931.
Naſe 1313.
Naphtha künſtliche 987. 1276.
— natürliche 969.
Naphtha martialis 630.
Narkotiſcher Stoff 906.
Naſſer Weg 45.

Natro-

Natronium 790. 238 fg.
Natrum 238. fg. 1147 fg.
Natrum sulphuratum 240.
Neapelgelb 1378.
Nebel 86.
Neutralität 43. 6.
Neutralſalze 276 fg.
Man findet die einzelnen Neutralſalze, wenn man unter der Rubrik Kali, das aus Kali und der Säure des verlangten Neutralſalzes beſtehende Neutralſalz nachſchlägt; die übrigen folgen dann in der Ordnung: Kali, Natrum, Ammonium, Kalkerde, Schwererde, Strontionerde, Talkerde, Thonerde, Zirkonerde, Glycina, Yttererde; aber nicht bei allen ſind die Verbindungen der lezteren Baſen mit den Säuren angegeben.
Nickel 655 fg. 1401.
— erze 669.
Niederſchlagung 57. 1026.
— des Waſſers 149.
Nihilum album 640.
Nitrogenium 154.
Nonne 1334.

O.

Oberhäutchen 931.
Oefen 1043 fg. ſ. auch Schmelzöfen.
— zurückſtralende. 1044.
Oel, ätheriſches 892. 1258 fg.
— brandiges oder brenzliches 811. 899. 924. 1262.
— fettes 882 fg. 923. 1257 fg. Uebrigens ſ. Weinſteinöl, thieriſches brandiges 924.
Ofenbruch 1310.
Ohrenſchmalz 939.
Oleum ſ. Oel.
— animale Dippelii 924. 1262.
— empyreumaticum 811.
— tartari per deliquium 292.
— vitrioli 188. 1110.
Operment 714.
Opiumſtoff 906.
Organiſche Körper 808 fg.
Orlean 1480.
Osmium 103 b. 1326.
Osmazome 927.
Oxyd 410.
Oxydabilität ſ. Säurungsfähigkeit.
Oxyda metallica galatica 456.
Oxydation 23. 96 b.
— der Metalle 409 fg. 1296.
Oxydul 410.
Oxygenium 6. 95 fg.
Oxytartarus 857.

P.

Pakfong 668.
Palladium 1326.
Papin's Topf 1019.
Paſtellfarben 1470 fg.
Pech 1263.
Perlen 930.

Petuntſe 1228.
Pfannenſtein 1181.
Pferdemilch 1436 b.
Pflanzenaſche 231.
— eiweißſtoff 881.
— erde 833.
— faſern 834.
— kohle 829.
— milch 889.
— ſäfte 835.
— ſalze, weſentliche 836.
— ſchleim 873.
— ſtoffe 828.
Pfund 1011.
Phiolen 1006.
Phlogiston 99. 104.
Phosphor 123 fg. 1245 fg.
— Canton's 324.
— jodine 804.
— kalk 255. 1249.
— haltig 125.
— igte Säure 124. 220 fg.
— metalle 444.
— naphtha 894.
— ſäure 219 fg. 1121 fg.
— ſchwefel 133.
— ſpießglanz 704.
— waſſerſtoff 132.
Phosphori 68.
Phosphorus Balduini 346.
— Hombergii 363.
Phyſik 8.
Pigmente, vegetabiliſche 908.
— thieriſche 925.
— Bereitung derſelben 1447 fg. (Die einzelnen ſind in dieſem Regiſter nicht angeführt.)
Pikromel 941.
Pilzſäure 867.
— ſtoff 906.
Pinſchbeck 1361.
Plättchen 834.
Platz 1383.
— gold 479.
Plachmal 1318.
Platin 489. 1326.
— erze 503 b.
Plumbago 637.
Pneumatiſcher Apparat 1054.
Pochwerk 1013. 1300.
Pompholyx 640.
Porcelan 1227 fg.
— unächtes 1233.
— Reaumüriſches 1217.
Potassium 784.
Pottaſche 231. 291. 1141.
Pounxa 391 b.
Preſſe 1017.
Prinzmetall 1361.
Probe, chemiſche 1175.
— hydroſtatiſche 1174.
Probirkunſt 9.
— tuten 1027.
— wagen 1010.
Proceſſe ſ. Verrichtungen.
Productum 59.
Protoxyd 410.
Pulver 1013.
Pyrophorus 102. 237. 1287.

Q.

Qualm 814.
Quandel 1252.
Queckſilber 520 fg. 1341 fg.
— erze 546.
— rothes Oxyd 522. 1344.
— ſchwarzes 523. 1346.

Queckſilberpräcipitat, weiſſer 525. 1349.
— ſublimat, ätzender 528. 1347.
— — verſüßter 531. 1348.
Quickſalz 1332.
— fäſſer ebend.

R.

Rahm 1269.
Rauch 814.
Rauhgemäuer 1383.
— ſchacht ebend.
Rauſchgeld 714.
Reagentia 60. 1555.
Realgar 714.
Recipienten 1056.
Rectificiren 1032.
Reductio ſ. Herſtellung.
Regiſter 1048.
Regulator 1312.
Reibſchaalen 1013.
Rein 18.
Reinigung 1005.
Reinſtempligt 1367.
Reißblei 637.
Retorten 1034.
Rhodium 503 b. 1326.
Riechbarer Stoff 817.
Risigallum 714.
Röſthaufen 1302.
— öfen 1303.
— ſcherben 1296.
Röſtung 815.
— der Erze 1294.
Roheiſen 1381. 1385.
— lauge 1163.
— lech 1314.
— ſteine ebend.
Roſenwaſſer 1259.
Roſetten 1354.
Rückſtand 1032.
Rührſtäbe 1015.
Rum 1266.
Ruß 814 b.
Rüſſel 1045.
Rüſtgabeln 1252.

S.

Säfte, thieriſche 932 fg.
— wäſſerige, von Pflanzen 835.
Saftfarben 1471 fg.
Saigerung 1358.
Sal Acetosellae 849.
— ammoniacum secretum Glauberi 316.
— essentiale Tartari 839.
— mirabile Glauberi 314.
— polychrestum de Seignette 842.
— rupellense 842.
— tartari 840.
Salia acidula 837.
— essentialia plantarum 836.
Salinen 1173.
Salmiak 360. 1187.
— feuerbeſtändiger 363.
— Glaubers geheimer 316.
Salpeter 339. 1166 fg.
— erde 1167.
— flammender 345.
— haufen 1167.
— naphtha 991. 1278.
— pflanzungen 1167.
— ſäure 192. 1114 fg.
— — verſüßte 991.
— ſtoff 154.

Salpeterwände 1167.
Salpetrigte Säure 192.
Salze 162. fg.
— Bereitung 1100.
— dreifache 280.
— kaliſche 278.
— metalliſche 449.
— ſäuerliche 278.
— ſaure 176.
— weſentliche 836 fg.
Salznaphtha 992. 1279.
— ſäure 204 fg. 1117 fg.
— — oxydirte 270 fg. 1119 fg.
— — überoxydirte 213.
— — verſüßte 992.
Salzkörbe 1179.
— kothe ebend.
— pfannen ebend.
— ſoolen 357. 1173.
— ſpindeln. 1174.
— ſteine 357. 1183.
— werke 1173.
Sammlungsgefäße 1056.
Sandaraca 714.
Sandbad 1049.
Sättigung 43.
Satzmehl 875.
— grünes 906.
Säuerlinge 183.
Säurungsfähigkeit 179.
Sauerkleeſalz 849.
— ſäure 848 fg. 1128 fg.
Sauerſtoff 95 fg.
Sauerſtoffung 96 b.
Säuren 176.
— brandige 811.
— überſaure 178.
— unvollkommene ebend.
— verſüßte 895.
Säuren, vollkommene 178.
Schachte 1313.
— öfen 1310.
Scharfer Stoff 905.
Scharlach 925.
Scheidekunſt 9.
Scheidetrichter 1018.
Scheidewaſſer 1115.
Scheidung 9. 44.
— durch die Quart 1321.
— smittel 46.
Schep 1181.
Schicht 1313.
Schieferweiß 1378.
Schießpulver 1288 fg.
Schlacke 1309.
— nblech 1383.
Schlagloth 1361.
Schlämmen 1014.
Schlämmgraben 1301.
Schleim 872 fg. 938.
— zucker 870.
Schlingen 1383.
Schmalz 939. 1269.
Schmeer 939.
Schmelzen 75. 1027.
Schmelzfarben 1459.
Schmelzmaſchine Ehrmann's 1047.
Schmelzöfen 1310 fg.
— hohe 1383.
Schmelzpunkt 76.
— ſtahl 1391.
— tiegel 1027. 1226.
Schmelzung der Metalle 1295.
Schmiedeeiſen 643. 1387.
Schneckenhäuſer 930.
Schnepper 1335.
Schrot 1317. 1333.

Schwa-

Schwaden, brennender 111.
Schwarzkupfer 1352.
— Entſilberung deſſelben 1358.
Schwefel 119 fg. 1235 fg.
— äther 987.
— alkohol 131.
— ammonium 245. 1243.
— arſenik 714. 1414.
— balſam 1239.
— baryt 259. 1242.
— blumen 1237.
— haltig 121.
— igte Säure 120. 1082.
— — liquide 1109.
— jodine 805.
— kali 232. 1240.
— kalk 254. 1241.
— leber 232.
— — flüchtige 245.
— leberluft 130.
— metalle 438.
— milch 232. 1244.
— naphtha 987. 1277.
— natrum 240. 1240.
— phosphor 133.
— ſäure 187 fg. 1110.
Schwellen 138.
Schweraufloͤslich 163.
Schwererde 257. 1202.
Schwerſpath 323.
Seidenwurmſäure 922.
Seidſchützer Salz 1161.
Seife 888. 1282.
— nſtoff 877.
Seignetteſalz 842. 1194.
Seihung 1016.
Selbſtzünder 102. 237. 1287.
Selenit 319. 1160.
Serum 932.
Seewachs 969.
Siebe 1014.
Sieden 82.
Siedpunkt ebend.
— würdig 1176.
Silber 504 fg. 1327 fg.
— erze 519.
Silicium 794.
Similor 1361.
Sinkwerke 1183.
Sinter 301.
Smalte 1402.
Sode 238. 293 b.
Sodium 790.
Soggepfannen 1179.
— ſtielen ebend.
Solenkaſten 1177.
Speiſe (vom Kobalt) 1403.
Spi[illegible]r 639 fg. 1396 fg.
Spiegelmetall 1359.
Spieß 1385.
Spießglanz 696 fg. 1407 fg.
— butter 705.
— erze 707.
— glas 698. 1410.
— König 1408.
— leber 703.
— ſafran 698.
— ſchwefelkali 703.
— weinſtein 700.
Spiritus 1032.
— Fumans Caſſii ſ. Libavii 572. 1371.
— Fumans Beguini 245.
— Mindereri 859.
— nitri Fumans 194 fg. 1114 fg.
— — dulcis 1278.
— Rector 894.

Spiritus salis ammoniaci 241.
— salis dulcis 1279.
— — fumans 205.
— muriatico aethereus 1279.
— sulphurico - aethereus 1277.
— vini 982 fg. 1272 fg.
— — rectificatissimus 983. 1272.
— — rectificatus ebend.
— Vitrioli 187 fg. 612. 1110 fg.
— — dulcis 1277.
Spur 1310.
Stärkmehl 875.
— zucker 875.
Stahl 636. 1390.
— ſpiegel 1359.
Stangenſtein 380.
Stein 250.
— beim Erzſchmelzen 1314.
— gut 1234.
— kohlen 967.
— — als Brennmaterial 1041.
— öl 968.
— ſalz 357. 1183.
— ſchlich 1301.
Stengel 1385.
Stich 1310.
Stickſtoff 154.
Stoffe 10.
— brennbare, deren Bereitung 1235.
— ſäurefähige 177.
— verſchiedene ebend.
Stoßkralle 1310.
Strontionerde 261. 1207.
Strontioninm 792.
Stübbe 1310.
Stückgut 1359.
— meſſing 1360.
Sublimat 93. 1037.
Sublimation ebend.
Sulphur aurat. Antimonii 703.
Sumpf 1177.
— luft 111.
Süßerde 274.
Syrup 1266.

T.

Tabakspfeifen, irdene 1225.
Tafelgradirung 1178.
Talg 939.
Talkerde 264. 1208.
Tannicum 864.
Tantalum 781.
Tara 1010.
Tartarus 840 fg.
— crudus ebend.
— depuratus ebend. 1193.
— emeticus 700.
— solubilis 843.
— regeneratus 857.
— tartarisatus 841.
— vitriolatus 1157.
Tellurium 767 fg.
— erze 774.
Terra 247 fg.
— aluminaris 270 fg. 1218 f.
— argillacea 270 fg. 1218 fg.
— calcarea 251 fg. 1196.
— circonia 273.
— foliata tartari 857.
— glycina 274.
— magnesia 264 fg. 1208 fg.
— ponderosa 257 fg. 1202.

Terra ſilicea 267 fg. 1211 fg.
— srontiona 261 fg. 1207.
— yttria 275.
Teſte 1334.
Theer 1263.
Thermolampen 1253.
Thermometer 72.
Thieriſche Säure 913.
Thon 1219.
— erde 270 fg. 1218 fg.
Thran 939.
Tiegel 1310.
Tincturen 1024.
Tinkal 391 b.
Tinten 1478.
Titanium 761 fg.
— erze 766.
— als Oxyd im Platin 503 b.
Todtenkopf 1032.
Töpferwaare 1223.
Tombak 1361.
Topas 380.
Transporteur Cavallos 1057.
Traubenzucker 870.
Treiben 1334.
Treibofen 1335.
Trockenheit 135.
Trockner Weg 45.
Tröpfelgradirung 1177.
Tropfrinne 1033.
Tropfſtein 301.
Tubulatretorten 1034.
Tümpel 1383.
Tungſteinſäure 749.
Tuſche 1477.

U.

Unart 1335.
Ungleichſtoffig 11.
Unſchlitt 939.
Uranium 754 fg.
— erze 760.
Urſtoffe 61 fg.

V.

Vegetabilien 828 fg.
Vegetationen, metalliſche 465.
Veilchen blaue 176.
Verbrennung 23. 98.
Verdunſtung, unmerkliche 84.
Verflüchtigung 87.
Vergoldung 1325.
Verkalkung 411.
Verkohlung des Holzes 1250.
— der organiſchen Körper 810
Verkohlungsöfen 1253.
Verpuffung 102 b.
Verquickung 545. 1343.
Verrichtungen, chemiſche 1004.
Verſchluckung 41.
Verſilberung 1339.
Verwandſchaft 19.
— stafeln 50.
Verweſung 1002 fg.
Verwitterung 171.
Verzinnung 1369.
Vitriol blauer 551. 1363.
— grüner 612. 1393.
— öl 187. 612.
— — engliſches 1111.
— — ſächſiſches 188. 1110.
Vogelleim 902.
Volta's Piſtole 1069.
— Säule 1059.
Vorlage 1033.
Vorſtoß 1035.
Vorwalten 43 b.

W.

Wachs 890.
— puniſches 1285.
Wachsgefäße 1102.
Wägen 1010.
Wärme 70 fg.
— Bindung derſelben 77.
Wahlanziehung 48.
— doppelte 54.
Wahlverwandtſchaft, der Baſen zu den Säuren 284.
— der Säuren zu den Baſen 285.
Wallrath 939.
Wanne, pneumatiſche 1054.
— zur Gewinn. d. Gasart. 1052.

Waſchheerd 1301.
Waſſer 110. 134 fg.
— bereitung 1088.
— Deſtillation deſſ. 1094.
— Deſtillirtes ebend.
— Erzeugung deſſelben 1071.
— Reinigung deſſelben 1093 fg.
Waſſerbad 1050.
— blei 739 fg.
— ſtoff 106.
— — kohlenſtoff 129.
Waſſerſtoffhaltig 109.
Weichfloß 1391.
Wein 979. 1416 fg.
— gährung 975. 1417.
— öl 989.
— probe 1421.
Weingeiſt 982. 1272.
— gereinigter 983. 1272.
— höchſt entwäſſerter 983. 1274.
Weinſtein 840. 1193.
— ſäure 839. 1127.
— — brandige 847.
— ſalz 292.
— vitrioliſirter 1157.
Weißkupfer 1362.
Werk 1328.
Werkzeuge 1006.
Windfang 1045.
— ofen 1048.
— ſeite 1383.
Wismuth 685 fg. 1405 fg.
— erze 695.
— weiß 1406.
Witherit 257. 303.
Wolfram 748 fg.
— erze 753.
Woulfe's Geräthſchaft 1036.
Würze 980.

Y.

Yttererde 275.

Z.

Zainen 1028.
Zaffer 1402.
Zerfallen 171.
Zerfließen 138. 171.
Zergehen 75.
Zerlegung 44.
— der atmoſphär. Luft. 1509 fg.
— der Steine 1542 fg.
— der Wäſſer 1527 fg.
Zerſetzung 44.
Zertheilungen 1013.
Zibeth 939.
Ziegelſteine 1224.
Zink 639 fg. 1396 fg.
— blumen 640.
— erze 654.
— oxyd weiſſes 640. 1399.
— ſalpeter 643.
— vitriol 644. 1400.
Zinn 567 fg. 1365 fg.
— baum 652.
— auflöſung für Farben 1370.
— erze 584.
Zinnober 540. 1351.
Zubereitung 1005.
Zucker 868. 1265 fg.
— aus Ahorn 870. 1267.
— aus Kartoffeln 1268.
— aus Runkelrüben 1267.
— ſäure 848.
Zündloch 1252.
Zuſammenziehender Stoff 861.
Zuſchläge 1305.
— ausſcheidende 1307.
— einverleibende ebend.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hildebrandt, Friedrich,

Lehrbuch der Chemie ...

Erlangen 1816
Bibl.Mont. 3682
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10723431-9